Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 140/1999 (II): 237-278, Dicembre 1999

Giacomo Anfossi*, Mario Rossi** & Giuseppe Santi*

Osteologia e morfometria di resti di *Bison* delle provincie di Pavia e di Como (Lombardia)***

Riassunto - Lo studio prende in considerazione i resti di *Bison priscus* Boj provenienti da zone alluvionali in provincia di Como (Rebbio e Maslianico) e quelli già noti delle alluvioni pavesi del F. Po. Dopo una descrizione anatomica sono stati presi in considerazione gli elementi utili per un confronto fra tali resti con altri di *B. priscus* provenienti da regioni italiane diverse e con quelli di *Bison schoetensacki* nell'ottica di un possibile quadro evolutivo del phylum. Dal loro esame è emerso che i bisonti di Como, pur rappresentando esemplari adulti, hanno una taglia inferiore rispetto a *B. priscus* tipico confrontabile con *B. schoetensacki* ed è evidenziata una notevole variabilità sia a livello del gen. *Bison* sia all'interno della specie *B. priscus*. Inoltre l'esame relativo all'astragalo e alla I falange conduce a proporre differenti gradi di robustezza dell'ultima parte dell'arto confermando una notevole valenza ecologica dei bisonti. Sono state, anche sulla base dei nuovi dati relativi ai reperti studiati, riconsiderate le ipotesi sulla filogenesi all'interno del genere *Bison* dal Pleistocene medio-superiore a oggi.

Parole chiave: *Bison*, descrizione sistematica, confronto, evoluzione, Pleistocene.

Abstract - Osteology and morphometric analysis of *Bison* remains from Pavia and Como provinces (Lombardy).

In this work fossil remains of *Bison priscus* Boj coming from the alluvial areas of Como province (Rebbio and Maslianico) and the already well known skulls coming from alluvial sediments of Po River in Pavia area, are studied. After an anatomic description, the useful elements for a comparison of these remains with others of *B. priscus* coming from different italian regions and with those of *Bison schoetensacki* have been taken into consideration, in the picture of a possible evolution of the phylum. From their examination it came out that bisons from Como, even though adult specimen, are smaller than typical *B. priscus* and are comparable with *B. schoetensacki*. It also resulted a great variability, both at *Bison* genus level and inside *B. priscus* species. Furthermore, examination related to astragalus and 1st phalanx leads to suggest different sturdness degrees of final portion of the limb, thus confirming a great ecological valence of bisons. On the basis of new data resulting from studied fossils, hypothesis on phylogenetic evolution inside *Bison* genus from Middle-Upper Pleistocene till today, have been reconsidered.

Key words: *Bison*, systematic description, comparison, evolution, Pleistocene.

* Dipartimento di Scienze della Terra - Via Ferrara 1 - 27100 Pavia.
** c/o Dipartimento di Scienze della Terra - Via Ferrara 1 - 27100 Pavia.
*** Ricerca effettuata con fondi FAR 60%.

Introduzione

I bisonti rappresentano una componente molto significativa dell'associazione faunistica padana di fine Pleistocene e i loro fossili da tempo, sono oggetto di studi e ricerche rivolte sempre più a capire il ruolo giocato da questi artiodattili. Con l'occasione di studiare i reperti rinvenuti di recente nell'area della provincia di Como si è voluto, tramite questo studio, approfondire le conoscenze su questo bovide anche utilizzando i principali reperti ritrovati nel settore padano pavese.

I fossili (crani e resti postacraniali) sono riferibili alla specie *Bison priscus* Boj. e sono conservati nel Museo di Storia Naturale del Liceo Classico "A. Volta" di Como e nel Museo di Scienze Naturali dell'Università di Pavia.

Dei due crani custoditi a Como soprattutto uno (MV 12 BI) riveste notevole importanza essendosi conservato pressocchè completo.

I crani custoditi a Pavia erano già stati oggetto di studio da parte di Sacchi Vialli (1950). In questa sede si è voluto riconsiderare anche tale materiale alla luce degli studi più recenti, in particolare quelli di Flerov (1972, 1979), Caloi e Palombo (1979) e di Sala (1986), autori di un'importante revisione della sistematica di *B. priscus*.

Studi precedenti

I primi importanti lavori relativi al genere *Bison* furono compiuti da Cuvier (1822-1835) il quale fa riferimento, nel suo ultimo studio, a tutte le numerose precedenti descrizioni di bovidi fossili.

Ancora più importanti però sono probabilmente gli scritti di Bojanus (1826) e di Von Meyer (1935) contenenti quello del primo una relazione completa sullo scheletro di *Bison*, quello del secondo una serie di interessanti tavole che ne rappresentano l'osteologia.

Successivamente, dopo un lungo periodo in cui non apparvero lavori di particolare rilievo, furono pubblicati nuovi interessanti scritti da parte di Rütimeyer (1861, 1867). Notevole importanza riveste in particolare il primo (1861) che comprende un elaborato confronto delle diverse parti scheletriche di *Bos* e *Bison*.

Dalla fine del 1800 agli anni recenti sono stati effettuati numerosi studi relativi sia al genere *Bison* in generale, sia alla specie *B. priscus* in particolare. Di grande significato rivestono i tentativi di sintesi della sistematica dei bisonti operati da Skinner e Kaisen (1947), Sokolov (1963), Fischer (1965), Flerov (1969, 1972, 1976) e Thenius (1969). Di notevole interesse poi sono anche i lavori di Pohlig (1911) all'interno di uno studio ad ampio respiro sui bovidi italiani, di Caloi e Palombo (1979) su alcuni resti bisontini rinvenuti a Venosa e di Sala (1986) in cui l'autore effettua un approfondito confronto dei caratteri craniali di *B. schoetensacki*, *B. priscus* e *B. bonasus*.

Per quel che concerne infine i lavori specifici sul *B. priscus*, ricordiamo quelli di Brentana (1930), autore di importanti osservazioni anatomico-sistematiche, di Gromova (1931, 1935), sulla sistematica di questo bisonte, di Sacchi Vialli (1954), relativamente ai resti bisontini delle alluvioni padane, di Dal Sasso (1993) che analizza quelli custoditi presso il Museo di Storia Naturale di Milano e infine di Bologna e Petronio (1994), su alcuni resti rinvenuti presso Melpignano (Lecce).

Materiali e metodi

I reperti studiati provengono in parte dalle alluvioni quaternarie pavesi (n. 11 crani) e dalle Prealpi lombarde (Rebbio e Maslianico in provincia di Como) (n. 2 crani e circa 80 resti componenti lo scheletro postcraniale) (Fig. 1).

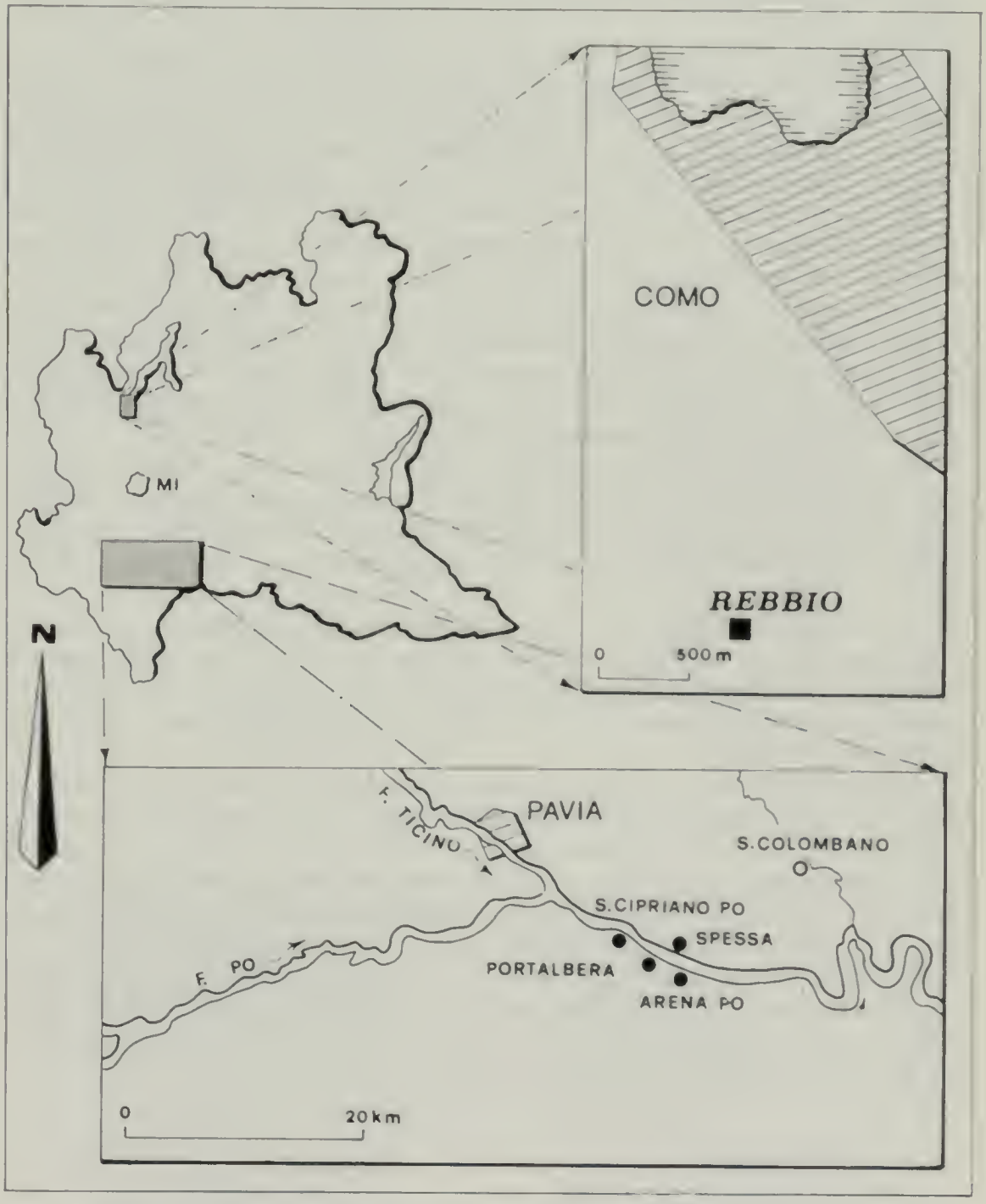


Fig. 1 - Ubicazione delle località di ritrovamento dei crani di *Bison*.

Il grado di conservazione e di fossilizzazione appare abbastanza eterogeneo: i resti provenienti dalle alluvioni pavesi appaiono per lo più di aspetto solido e ben conservati, mentre quelli rinvenuti nel Comasco denotano un minor grado di fossilizzazione. I fossili delle componenti postcraniali

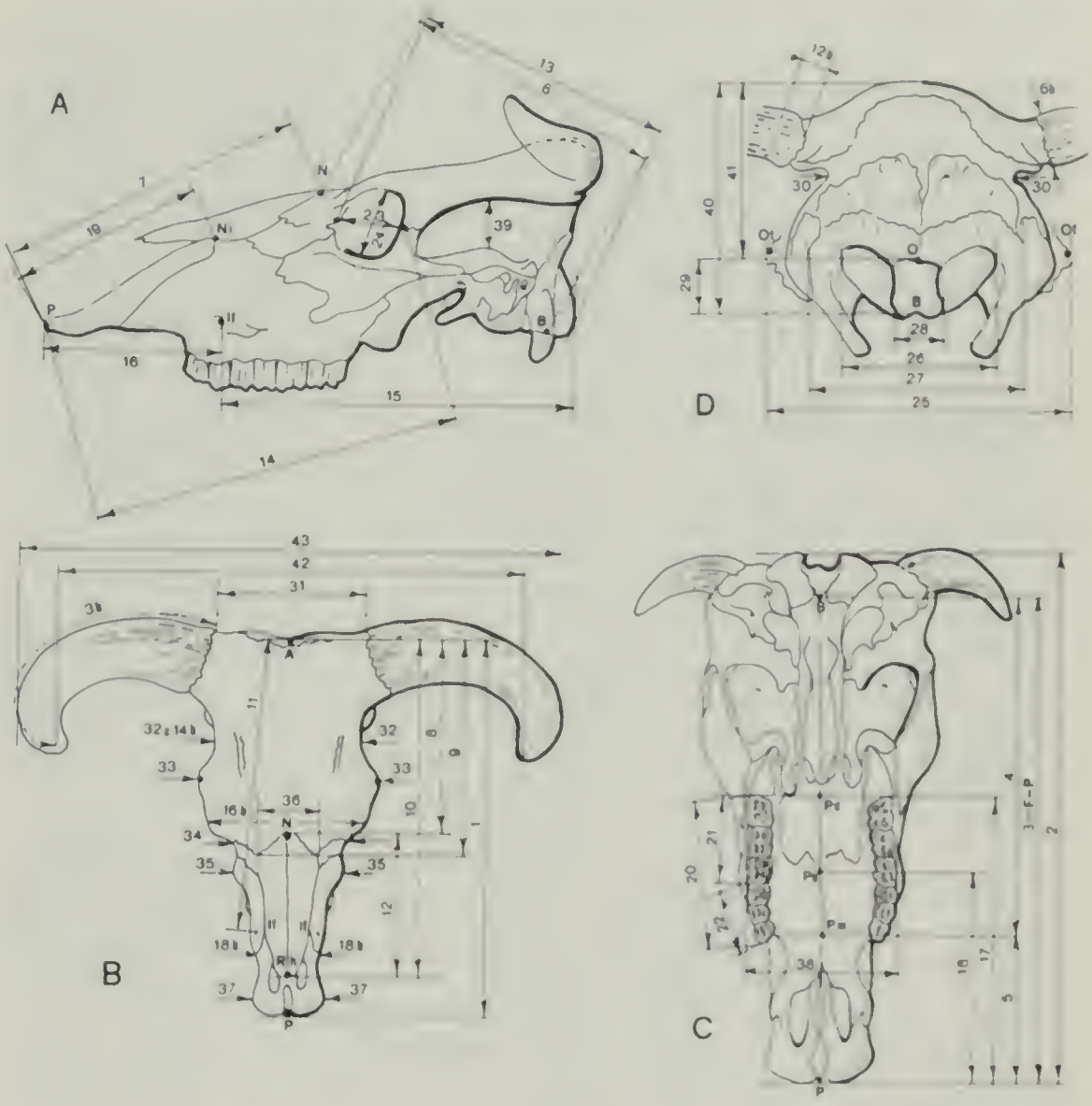
provenienti dai depositi alluvionali di Rebbio definiscono in pratica l'intero apparato scheletrico (sono assenti soltanto una rotula, alcune ossa carpali, tarsali, qualche falange e una parte delle vertebre caudali). Questo aspetto, molto significativo, è raro fra i resti ritrovati in depositi alluvionali in quanto la disarticolazione e la dispersione delle singole ossa è, di norma, un elemento costante.

I sedimenti alluvionali, in genere, rappresentano un buon ambiente per la fossilizzazione come dimostrano gli studi di Sacchi Vialli (1967) e Cantaluppi (1974): soprattutto quest'ultimo autore, basandosi anche su analisi compiute su subfossili e resti attuali, dimostra come in tali depositi siano presenti i fattori favorevoli alla conservazione, particolarmente delle sostanze proteiche, e contemporaneamente, scarsamente influenti quelli perturbanti e distruttivi. Nel caso dei reperti bisontini del settore comasco qui analizzati il seppellimento deve essere stato particolarmente rapido, ma soprattutto quegli agenti distruttori che favoriscono la disarticolazione dello scheletro devono aver agito in modo molto blando dato che le singole componenti apparivano, all'atto del ritrovamento, ancora ben in connessione fra loro. Pertanto, deve essere intervenuto un relativamente modesto spiazzamento dalla zona di inglobamento "post mortem".

La caratteristica molto significativa dei fossili dell'area comasca è costituita dall'elevato grado di demineralizzazione subito dall'osso legato probabilmente all'azione decalcificatrice di elementi organici (batteri) e inorganici (acque particolarmente acide) e che conferisce ai resti un'estrema fragilità.

I crani delle alluvioni del F. Po sono stati siglati con l'acronimo Museo di Scienze Naturali di Pavia (MSNP) seguito da un numero progressivo e dall'etichetta "BI", mentre quelli della provincia di Como hanno sigla di riconoscimento MV (Museo del Liceo Volta), cui segue un numero progressivo e la dicitura "BI".

Dei reperti è stata eseguita una breve descrizione anatomo-morfologica e sono state compiute delle misurazioni facendo riferimento ai parametri codificati da Skinner e Kaisen (1947), Von Driesch (1976) e Hue (1907) (Fig. 2a-b). Inoltre, sono stati eseguiti dei rapporti fra parametri significativi (Skinner e Kaisen, 1947) onde valutare i possibili legami osteometrici *sensu latu* fra i campioni craniali; se ne sono avanzati altri di nuova concezione in riferimento particolare alle ossa postcraniali mentre, basandoci sugli schemi proposti sempre dai sopraindicati autori, si è considerato per ogni cranio il diverso sesso e il relativo grado di maturità sessuale. Nella tab. 1 sono riportate (in mm) le misure ottenute sui crani.



1 LUNGHEZZA TOTALE	26 MASSIMA LARGHEZZA DEI CONDILI OCC.
2 LUNGHEZZA BORDO AR. DEI CONDILI PROSTHION	27 MAX. LARG. PROC. OCC.
3 LUNG. BAS. DAL FOR. MAG. - PUNTA PREMASC.	28 MAX. LARG. FORAMEN MAGNUM
4 LUNGHEZZA BASION - PREMOLARE	29 ALTEZZA DEL FORAMEN MAGNUM
5 LUNGHEZZA PREMOLARE - PROSTHION	30 MIN. LARG. OCC.
6 LUNGHEZZA DEL NEUROCRANIO	31 MIN. LARG. FRA LE BASI DELLE CAVICCHIE
7 LUNGHEZZA DEL VISCEROCRANIO	32 MIN. LARG. FRONTALE
8 LUNGHEZZA AKROKRANION - NASION	33 MAX. LARG. POSTORB.
9 MASSIMA LUNGHEZZA DEI FRONTALI	34 MIN. LARG. FRA LE ORBITE
10 LUNGHEZZA AKROKRANION - RHINION	35 LARG. FACCIALE
11 LUNGHEZZA AKROKRANION - FORO SOTTORB.	36 MAX. LARG. DEI NASALI
12 MASSIMA LUNGHEZZA DEI NASALI	37 MAX. LARG. DEI PREMASCELLARI
13 LUNGHEZZA BORDO AB. DEL CONDILO OCC. ENTORB.	38 MAX. LAR. DEL PALATO
14 LUNGHEZZA ECTORBITALE - PROSTHION	39 MIN. ALT. INT. FOSSA TEMP.
15 LUNG. BORDO AB. DEL CONDILO OCC. FORO SOTTORB.	40 MAX. ALT. REG. OCC.
16 LUNGHEZZA FORO SOTTORB. - PROSTHION	41 MIN. ALT. REG. OCC.
17 LUNGHEZZA DENTALE	42 MIN. DISTANZA PUNTE DELLE CAVICCHIE
18 LUNGHEZZA PALATINOR. - PROSTHION	43 MAX. DIST. FRA LE CURVE EST. CAVICCHIE
19 LUNGHEZZA LAT. DEI PREMASCELLARI	3B LUNGHEZZA CURVA SUP. CAVICCHIE
20 LUNGHEZZA DELLA FILA DENTALE	4B LUNGHEZZA CURVA INF. CAVICCHIE
21 LUNGHEZZA DELLA FILA DEI MOLARI	5B LUNG. PUNTA CAV. - BASE SUP. CORONA
22 LUNGHEZZA DELLA FILA DEI PREMOLARI	6B DIAMETRO VERTICALE CAVICCHIE
23 MASSIMA LUNG. INTERNA DELLE ORBITE	7B CIRCONFERENZA DELLE CAVICCHIE
24 MASSIMA ALTEZZA INTERNA DELLE ORBITE	12B DIAMETRO TRASV. CAVICCHIE
25 MASSIMA LARGHEZZA DEI MASTOIDI	14B vedi N. 32
16B LARGHEZZA ORBITALE ANTERIORE	18B LARG. CR. ALLA SUT. MASC. - PREMASC.
F.P vedi N. 3	

Fig. 2a - Tipologie di misurazioni da compiersi sui crani di *Bison* (da: Von Driesch, 1976 *rid.*, Skinner e Kaisen, 1947 *rid.*).

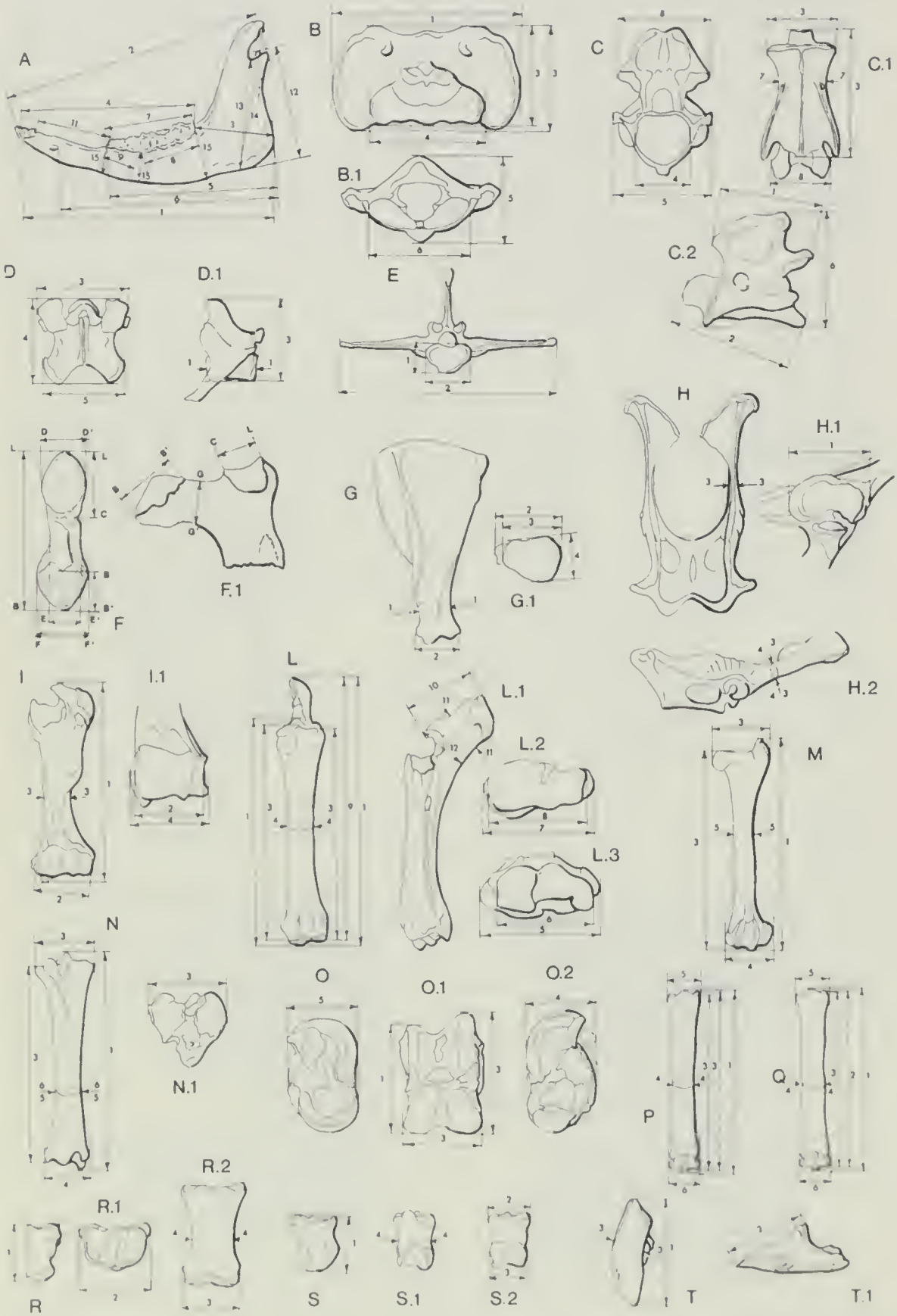

A
B
B.1
C
C.1
C.2
D
D.1
E
F
F.1
G
G.1
H
H.1
H.2
I
I.1
L
L.1
L.2
L.3
M
N
N.1
O
O.1
O.2
P
Q
R
R.1
R.2
S
S.1
S.2
T
T.1

Fig. 2b - Misurazioni da compiersi sugli elementi formanti lo scheletro postcraniale di *Bison*. Non sempre sono stati utilizzati disegni relativi ai bovidi.

A: MANDIBOLA - **1**- Lunghezza gonion-infradentale **2** - Lunghezza dal condilo **3** - Lunghezza gonion caudale-limite aborale dell'alveolo di M_3 **4** - Lunghezza del ramo orizzontale **5** - Lunghezza gonion caudale-limite orale dell'aveolo di P_2 **6** - Lunghezza gonion caudale-massima indentazione del foramen **7** - Lunghezza della fila dentale misurata lungo gli alveoli sul lato buccale **8** - Lunghezza della fila dei molari **9** - Lunghezza della fila dei premolari **10** - Lunghezza e larghezza di M_3 **11** - Lunghezza del diastema **12** - Altezza aborale del ramo verticale **13** - Altezza mediana del ramo verticale **14** - Altezza orale del ramo verticale **15** - Altezza della mandibola **B-B1: ATLANTE** - **1** - Massima larghezza da ala ad ala **2** - Massima lunghezza **3** - Massima lunghezza dalla faccia articolare craniale alla faccia articolare caudale **4** - Massima larghezza della faccia articolare caudale **5** - Altezza **6** - Massima larghezza della faccia articolare craniale **C -C1-C2: EPISTROFEO** - **1** - Massima lunghezza dell'arco inclusi i processi articolari caudali **2** - Massima lunghezza del corpo **3** - Massima larghezza della faccia articolare craniale **4** - Massima larghezza della faccia articolare caudale **5** - Massima larghezza all'altezza dei processi transversi **6** - Altezza **7** - Minima larghezza del corpo **8** - Massima larghezza all'altezza del processo articolare caudale **D-D1: VERTEBRE CERVICALI** (parametri validi anche per le **VERTEBRE TORACICHE** riportate solo nel testo) - **1** - Lunghezza fisiologica del corpo **2** - Altezza **3** - Massima larghezza attraverso i processi articolari craniali **4** - Massima lunghezza dal processo articolare craniale al processo articolare caudale **5** - Massima larghezza attraverso i processi articolari caudali (***non definiti in figura*** - Massima larghezza attraverso i processi transversi, Massima larghezza della faccia terminalis craniale/caudale, Massima altezza della faccia terminalis craniale/caudale) **E: VERTEBRE LOMBARI** - *vedi vertebre cervicali* **F-F1: COSTOLE** - **CL** - Diametro longitudinale della superficie articolare della tuberosità **DD'** - diametro trasversale **EE'** - Diametro trasversale del collo **FF'** - Diametro trasversale della testa **GG'** - Diametro verticale del collo **BB'** - Diametro longitudinale della testa articolare **BL** - Lunghezza dell'estremità superiore della costola **G-G1: SCAPOLA** - **1** - Minima lunghezza del collo **2** - Massima lunghezza del processo articolare **3** - Lunghezza della cavità glenoidea **4** - Larghezza della cavità glenoidea **H-H1: BACINO** - **1** - Lunghezza dell'acetabolo **2** - Minima altezza del collo dell'ileo **3** - Minima larghezza del collo dell'ileo **4** - Minima circonferenza del collo dell'ileo **I-I1: OMERO** - **1** - Massima lunghezza **2** - Massima larghezza della troclea **3** - Minima larghezza del corpo **4** - Massima larghezza epifisi distale **L-L1-L2-L3: RADIO-ULNA** - **1** - Massima lunghezza **2** - Lunghezza fisiologica **3** - Lunghezza sul lato laterale **4** - Minima larghezza del corpo **5** - Massima larghezza distale **6** - Massima larghezza della faccia articolare distale **7** - Massima larghezza prossimale **8** - Massima larghezza della faccia articolare prossimale **9** - Massima lunghezza della parte laterale **10** - Lunghezza dell'olecranon **11** - Minima profondità dell'oleeranon **12** - Profondità attraverso il processo anconaeus **M: FEMORE** - **1** - Massima lunghezza **2** - Massima lunghezza dalla testa del femore **3** - Massima larghezza dell'epifisi prossimale **4** - Massima larghezza dell'epifisi distale **5** - Minima larghezza del corpo **N-N1: TIBIA** - **1** - Massima lunghezza **2** - Lunghezza laterale sul lato esterno **3** - Massima larghezza dell'epifisi prossimale **4** - Massima larghezza dell'epifisi distale **5** - Minima larghezza del corpo **6** - Minima larghezza antero-posteriore **O-O1-O2: ASTRAGALO** - **1** - Massima lunghezza labbro mediale **2** - Massima lunghezza del labbro laterale **3** - Massima larghezza epifisi distale **4** - Massima altezza labbro laterale **5** - Massima altezza labbro mediale **P: METACARPO Q: METATARSO** - **1** - Massima lunghezza **2** - Massima lunghezza della parte laterale **3** - Lunghezza laterale sul lato esterno **4** - Minima circonferenza del corpo **5** - Massima larghezza dell'epifisi prossimale **6** - Massima larghezza dell'epifisi distale (***non definiti in figura*** : Larghezza antero-posteriore del corpo, Diametro trasversale del corpo) **R-R1-R2: I FALANGE** - **1** - Massima lunghezza del labbro abassiale **2** - Massima larghezza dell'epifisi prossimale **3** - Massima larghezza dell'epifisi distale **4** - Minima larghezza della diafisi **S-S1-S2: II FALANGE** (*vedi descrizione parametri relativi alla I falange*) **T-T1: III FALANGE** - 1- Massima lunghezza diagonale della pianta dello zoccolo **2** - Lunghezza della superficie dorsale **3** - Larghezza a metà della pianta dello zoccolo.

Tab. 1 - Misurazioni effettuate sui crani di *Bison* (in mm).

PARAM.	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	624,0												
2	621,0												
4	410,0												
5	167,0												
7	365,0												
8	291,0	281,0	252,2		306,0	285,0			271,0		279,5		
9	346,0	299,0		356,0	314,0				306,0		304,0		
10	520,0												
11	457,0												
12	219,6												
13	355,0												
14	385,0												
15	426,0												
16	187,5												
17	317,0												
18	226,4												
19	196,0												
20	150,0												
21	96,5												
22	60												
23	70,5	65,2	65		55,25								
24	67,5	73,9	66,45		44,85								
25	350,0	300,0	249,5	265,0	311,0	271,0		304,0	276,0		132x2	280	
26	146,0	137,0	130,0	122,0	136,0	113,0	120,7	132,5	145,0	126,45	128,0	135,5	140,0
27	232,0	209,5	193,75	205,0	224,0	203,8	197,7	220,0	227,0	216,1	194,0	228,0	

segue a pag. 245

segue da pag. 244

PARAM.	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28	47,0	33,75	31,2	35,35	37,1	32,0	36,2	43,5	26.7	19,6	44,5	40,0	48,5
29	45,0	34,9	35,6	33,6	50,2	43,45	39,8	38,15	42,95	37,2	36,25	49,0	47,5
30	222,5	204,5	183,85	146,8	230,0	176,0	192,25	207,0	186,7	176,15	205,0	219,0	210,0
31	353,0	324,5	287,2	308,0	360,0	256,0	357,0	327,0	286,0	291,0	326,5	310,0	315,0
33	364,0	347,0	345,0		181	364		370	350	163,7	345	366	355*
34	142,5	258	222,2								246		
35	212												
36	109,5	105	29,95										
37	126												
38	167,5												
40	188	163	145,95	145,2	181	162,55	153,4	170	158,9	183,6	153,8	173	
41	151	128,1	110,35	111,6	130,8	119,1	113,6	131,85	115,95	146,4	117,55	124	
42	1110	824	730		1102	1020		1190	1200			830	778
43	1114	890,5	775		1105	1052		1200	1730				
3B	455-440*	305-307*	320-330	280 (s)	480*-470	390*-410		402*-403*	510-510	500* (d)	304 (d)	275-310	258*-272
4B	525-505*	402*-405	400-400	316,5 (s)	590*-565	440*-490		550*-520*	570-570	580* (d)	400 (d)	331*-375	275*-299
5B	395-395	300-290	250*-265	270 (s)	370-370	3345*-345		400*-380*	420-430	445* (d)	302 (d)	250*-265	232,5-243
6B	89,45-94,6	70,55-75,1	80-82,55	76,1-77,95	92,7-92,85	78,7-78,85	89,8-79,4	103,8-93,4	90,8-94,65	88,25-93,4	90,4-89,8	100-97	89-90
7B	335*-330*	290-300	229,5-229	270-270	370-355	310-300	345-310	385-390	340-340	350-355	304,5-303	337-329	324-333
12B	105-96,95	84,7-79,6	86-88	77,6-71,6	108-102	83,2-82,95	97,55-94,3	118-119,9	105-101,3	94,1-109,3	97-94,15	110-111	103,5-110
14B	337,5	303	294	266,6	324,5	325	304	332	308	319	299	285	300
16B	259,65	270	275*										
18B	131												
F-P	570												

* misura parziale, misure doppie = I^a^ misura destra, II^a^ misura sinistra, d = destro, s = sinistro, ( ) = calcolata

Descrizione dei reperti

Bison priscus Bojanus, 1827

Fig. 3-4-5-6-7-8-9

Cranio - MSNP 0 **BI** (lectotipo) (Fig. 3 a) - Il grado di conservazione di questo reperto è elevato. La porzione meno completa è quella facciale. In norma frontale le due aperture incisive risultano non divise per la mancanza delle due apofisi interne dell'osso intermascellare.

In norma ventrale esso manca di parte del mascellare superiore sinistro e presenta una certa erosione delle arcate alveolari. Anche la dentatura è molto danneggiata: sul lato destro mancano i primi due premolari, su quello sinistro i premolari ed il terzo molare; i restanti denti presentano tutti corona frammentaria e, nel caso del terzo molare destro, si sono mantenute solo le radici. Nella cavicchia sinistra è mancante l'estrema porzione apicale.

I nasali, integri, mostrano sul piano sagittale mediano un profilo lievemente convesso con curvatura più marcata all'indietro. L'occipitale, delimitato da un robusto cercine, denota una forma trapezoidale e un notevole sviluppo in senso trasversale. Le cavicchie propongono una curvatura verso il basso molto leggera tanto che nella parte più bassa della loro curvatura inferiore rimangono ancora a livello dell'occipitale.

La sutura fronto-occipitale è fusa così come la porzione caudale di quella interfrontale. Le orbite sono prominenti e di forma spiccatamente tubolare. La corona e le creste che percorrono longitudinalmente le cavicchie sono ben rilevate. Il lacrimale presenta suture in parte completamente saldate.

Rifacendosi allo schema proposto da Skinner e Kaisen (1947), applicato anche ai reperti successivi, dette caratteristiche indicano un cranio in "old age" (Tav. 10, Fig. 2). La determinazione dell'età permette inoltre di considerare alcuni caratteri morfologici come indicativi di un esemplare maschile: la telescopicità delle orbite e l'alto rilievo della corona delle cavicchie sono, infatti, tipiche solo dei maschi. A questi caratteri si aggiunga l'orientamento delle cavicchie, dirette quasi normalmente al cranio, diversamente da quanto accade alle femmine dove si dirigono nettamente all'indietro.

MSNP 1 **BI** - FEMMINA IN "OLD AGE" (Fig. 3 b) - Cranio parziale di colore bruno ambrato. Il reperto manca quasi totalmente della porzione facciale di cui si sono preservati solo i lacrimali, ma appare ben conservato in quella craniale priva solo del vomere e dell'apice della cavicchia destra.

Il settore posteriore della sutura interfrontale e la sutura fronto-occipitale appaiono fuse e debolmente rialzate. Le orbite sono tubolari, ma non molto sporgenti. Le cavicchie sono dirette fortemente all'indietro, oltre il piano dell'occipitale e presentano corona e creste longitudinali poco rilevate. Analogamente al lectotipo, sono curvate debolmente verso il basso, ma maggiormente nella porzione distale che presenta, a differenza del lectotipo, apici pressoché perpendicolari al piano medio del frontale.

L'occipitale, caratterizzato da un robusto cercine, è ben sviluppato in

Fig. 3 - *Bison priscus* Bojanus, 1827 - cranio.
a - MSNP 0 BI (lectotipo). Norma frontale.
b - MSNP 1 BI. Norma frontale.
c - MSNP 2 BI. Norma frontale.
Scala: 20 cm.

altezza ma, a differenza del lectotipo, presenta contorni tondeggianti e non trapezoidali.

MSNP 2 **BI** - FEMMINA IN "OLD AGE" (Fig. 3 c) - Cranio parziale di colorazione biancastra. La porzione facciale è conservata nel solo lacrimale sinistro, mentre quella craniale è pressochè completa, mancando unicamente del vomere.

La sutura fronto-occipitale e la porzione posteriore della sutura interfrontale sono fuse. Le orbite si presentano tubolari, ma poco rilevate. Le cavicchie sono caratterizzate da creste longitudinali poco rilevate e sono proiettate marcatamente all'indietro oltre il piano dell'occipitale. La curvatura verso il basso è del tutto simile a quella del lectotipo, ma l'aspetto è più tozzo e gli apici sono decisamente meno rastremati. L'occipitale ha forma tondeggiante, molto simile a quella del reperto MSNP 1 BI.

MSNP 3 **BI** - FEMMINA IN "OLD AGE" (Fig. 4 a) - Cranio parziale di colorazione bruno-ambrato. Il reperto manca della porzione facciale, dei lacrimali, del vomere, degli zigomatici e di buona parte della cavicchia sinistra.

La porzione posteriore della sutura interfrontale e la sutura fronto-occipitale sono fuse. Le orbite sono tubolari e poco sporgenti. Le cavicchie presentano corona e creste longitudinali poco rilevate e sono dirette all'indietro oltre il piano occipitale. La curvatura verso il basso è ancor meno marcata e la porzione apicale, a differenza dei reperti precedenti, è orientata all'infuori. Come nel reperto n. 2 esse si presentano tozze con apice poco rastremato. L'occipitale, eroso in corrispondenza delle apofisi paramastoidee, è di forma trapezoidale.

MSNP 4 **BI** - FEMMINA IN "FULL MATURITY" (Fig. 4 b) - Cranio parziale di colore marrone scuro. Manca della porzione facciale, di parte di quella anteriore del frontale (è presente solamente la volta superiore dell'orbita destra), di parte del corno destro, degli zigomatici, dei lacrimali e del vomere.

Il tratto posteriore della sutura interfrontale e la sutura frontale-occipitale sono fuse. L'orbita è tubolare, ma sembrerebbe poco sporgente. Le corone delle cavicchie sono poco rilevate mentre le cavicchie stesse sono dirette all'indietro oltre il piano degli occipitali e presentano morfologia simile a quella del lectotipo. L'occipitale presenta la tipica forma trapezoidale.

MSNP 5 **BI** - MASCHIO IN "OLD AGE" (Fig. 4 c) - Cranio parziale di colore grigio cinereo. Esso manca della porzione facciale, di quella antero-sinistra del frontale, dello zigomatico sinistro, dei lacrimali e del vomere.

La sutura fronto-occipitale è fusa e quella interfrontale è aperta solo nel tratto vicino ai nasali. La corona e le creste longitudinali delle cavicchie, dirette lateralmente rispetto al cranio e caratterizzate da morfologia simile a quella del lectotipo, sono ben rilevate. L'occipitale è di forma trapezoidale.

MSNP 6 **BI** - FEMMINA IN "FULL MATURITY" (Fig. 5 a) - Cranio parziale di colorazione biancastra. Manca della porzione facciale, degli zigomatici, della volta inferiore delle orbite, dei lacrimali, del vomere e degli apici delle cavicchie.

Fig. 4 - *Bison priscus* Bojanus, 1827 - cranio.
a - MSNP 3 BI. Norma frontale. Scala: 20 cm.
b - MSNP 4 BI. Norma frontale. Scala: 20 cm.
c - MSNP 5 BI. Norma frontale. Scala: 16 cm.

Fig. 5 - *Bison priscus* Bojanus, 1827 - cranio.
a - MSNP 6 BI. Norma frontale. Scala: 16 cm.
b - MSNP 9 BI. Norma frontale. Scala: 20 cm.
c - MSNP 10 BI. Norma frontale. Scala: 20 cm.

La sutura fronto-occipitale e la prima parte della interfrontale sono fuse. Le cavicchie sono dirette all'indietro, oltre il piano dell'occipitale e la corona, usurata, appare comunque poco rilevata. L'occipitale, mancante della porzione terminale dei processi paramastoidei, è di forma trapezoidale.

MSNP 7 BI - FEMMINA IN "FULL MATURITY" - Cranio incompleto di colore marrone grigiastro. Il reperto manca della porzione facciale, di parte del frontale (le orbite non sono più visibili), degli zigomatici, dei lacrimali, del vomere, di gran parte della cavicchia sinistra e dell'apice della destra.

La sutura fronto-occipitale è fusa così come la prima parte di quella interfrontale. Le cavicchie presentano corone e creste longitudinali non rilevate. L'occipitale, fortemente eroso in corrispondenza dei processi paramastoidei, è di forma trapezoidale.

MSNP 8 BI - MASCHIO IN "EARLY MATURITY" - Cranio parziale di colore grigio chiaro. Esso manca della porzione facciale, di parte dei frontali, degli zigomatici, dei lacrimali, del vomere e degli apici delle cavicchie.

Sia la sutura fronto-occipitale sia quella interfrontale appaiono non ancora completamente fuse. Le cavicchie, caratterizzate da una morfologia molto simile a quella del lectotipo, presentano creste longitudinali e corona rilevate e si dipartono dal cranio quasi perpendicolarmente ad esso. L'occipitale, mancante della porzione finale delle apofisi paramastoidee, presenta forma trapezoidale.

MSNP 9 BI - FEMMINA IN "OLD AGE" (Fig. 5 b) - Cranio incompleto di colore grigio. Esso manca della porzione facciale, della volta inferiore delle orbite, degli zigomatici, dei lacrimali e del vomere.

La sutura fronto-occipitale e la prima parte di quella interfrontale sono fuse. Le cavicchie sono orientate all'indietro oltre il piano degli occipitali e presentano corone e creste longitudinali poco rilevate. L'occipitale, eroso in corrispondenza delle apofisi paramastoidee, è di forma trapezoidale.

MSNP 10 BI - FEMMINA IN "OLD AGE" (Fig. 5 c) - Cranio incompleto di colore beige. Il reperto manca della porzione facciale, di parte del frontale, del vomere, degli zigomatici, dei lacrimali, dell'apice della cavicchia destra e dell'ultimo tratto della sinistra.

Le suture, tranne una piccola porzione della interfrontale, sono completamente fuse. Le cavicchie, dirette all'indietro oltre il piano occipitale, presentano corona e creste longitudinali poco rilevate. L'occipitale, fortemente eroso in corrispondenza delle apofisi paramastoidee, è di forma trapezoidale.

MSNP 11 BI - FEMMINA IN "EARLY MATURITY" (Fig. 6 a) - Cranio parziale di colore beige scuro. Esso manca della porzione facciale, di parte del frontale (sul lato sinistro l'orbita è stata completamente asportata), del vomere, degli zigomatici, dei lacrimali e di parte della cavicchia destra.

La sutura interfrontale è ancora aperta per la quasi totalità della sua lunghezza mentre quella fronto-occipitale è fusa. Le cavicchie sono rivolte all'indietro oltre il piano degli occipitali e presentano corona poco rilevata. L'occipitale è di forma trapezoidale.

Fig. 6 - *Bison priscus* Bojanus, 1827 - cranio.
a - MSNP 11 BI. Norma frontale.
b - MV 12 BI. - Rebbio - Norma frontale.
c - MV 13 BI. - Maslianico - Norma frontale.
Scala: 20 cm.

MV 12 **BI** - MASCHIO IN "FULL MATURITY" (Fig. 6 b) - Cranio parziale di colore bruno rossiccio. Il reperto, restaurato presso il Museo di Scienze Naturale di Pavia, era originariamente diviso in due parti: la frattura che nasceva in corrispondenza della sutura interfrontale non ancora saldata, correva lungo la sutura fronto-occipitale, per poi piegare verso il condilo occipitale sinistro.

Esso manca dell'intera porzione facciale, di cui sono stati ritrovati solo alcuni frammenti del nasale e dei mascellari, nonchè i molari e premolari superiori. La porzione craniale è fortemente erosa sul lato ventrale, in corrispondenza delle orbite e dell'arcata zigomatica, mancante sul lato destro e costituita da un singolo frammento su quello sinistro. Le cavicchie, dirette lateralmente al cranio, sono caratterizzate da corona e creste longitudinali moderatamente rilevate. L'occipitale, fortemente eroso in corrispondenza del processo mastoideo destro, è di forma trapezoidale.

MV 13 **BI** - MASCHIO IN "OLD AGE" (Fig. 6 c) - Cranio parziale di colore grigio sabbia. La porzione facciale è completamente mancante e di quella craniale si sono conservati parte dei frontali fortemente erosi in corrispondenza delle bozze e delle orbite, le fosse temporali e i condili occipitali.

La sutura interfrontale è ancora aperta rostralmente, ma fusa vicino a quella fronto-occipitale anch'essa saldata. Le cavicchie, dirette pressocché normalmente all'asse longitudinale del cranio, presentano alla base corone ben rilevate.

Mandibola - Due sono le emimandibole (una destra e l'altra sinistra) (Fig. 7 a-b), entrambe di colore bruno rossiccio e discretamente conservate. La prima è caratterizzata da un ramo orizzontale fortemente eroso in corrispondenza della porzione incisiva, mentre quello ascendente manca del processo coronoideo. La dentatura è presente con i soli tre molari. La colonnetta accessoria di M_3 non ha ancora raggiunto la superficie masticatoria e quella di M_2, non è ancora del tutto unita al resto del dente perciò, seguendo le indicazione di Skinner e Kaisen (1947), il bisonte doveva essere in uno stadio di "early maturity/full maturity".

L'emimandibola sinistra ha conservato il ramo orizzontale caratterizzato da una leggera erosione in corrispondenza della porzione incisiva ed è mancante del bordo inferiore di quella molare. La branca ascendente, connessa a quella orizzontale solamente tramite una piccola porzione ossea sul lato dorsale, è erosa in corrispondenza del condilo coronoideo. La dentatura si è mantenuta con i premolari e i molari e poiché lo smalto della colonnetta accessoria di M_3 non ha raggiunto la superficie masticatoria, in analogia al precedente reperto e considerando la classificazione di Skinner e Kaisen (1947), è da considerarsi un bisonte in "early maturity/full maturity". Nella tab. 2 sono indicate le misure effettuate su queste emimandibole.

Tab. 2 - Misurazioni effettuate sulle mandibole di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 32 BI	MV 34 BI	Parametri	MV 32 BI	MV 34 BI
1	-	436,0*	*9*	59,0°	59,0°
2	-	468,0*	*10*	44,5	44,5
3	135,0	132,0*	*11*	18,0	16,5
4	-	301,0*	*12*	180,0	-
5	307,0	303,0*	*13*	162,0	-
6	385,0	384,0*	*14*	74,5	-
7	167,5°	166,0°	*15*	63,5	-
8	106,0°	104,0°	*16*	50,0*	52,5

* misura parziale ° misura all'alveolo

Vertebre - Diverse sono le vertebre rinvenute. L'atlante (MV 97 **BI**) (Fig. 8 a-b) è ben conservato e di colore bruno rossiccio al pari delle emimandibole. Su alcuni tratti più sporgenti, l'usura ha agito comunque leggermente. Su questa vertebra sono state compiute alcune misurazioni riportate nella tab. 3.

Tab. 3 - Misurazioni effettuate sull'atlante di *Bison* (in mm).

MAX. LARG. DA ALA AD ALA	204,5	MAX. LARG. SUP. ART. CRAN.	133,0
MAX. LUNG. DALLA FACCIA ART. CRAN. ALLA CAUD.	110,0	MAX. LARG. SUP. ART. CAUD.	124,5
MAX. LUNGHEZZA	139,0	ALTEZZA	119,5

L'epistrofeo (MV 1 **BI**) (Fig. 8 c-d) fondamentalmente integro, è parziale mancando il processo trasverso sinistro; l'erosione si è concentrata nel processo spinoso. Anche su questo reperto è stata effettuata una serie di misurazioni e i valori sono espressi nella tab. 4.

Tab. 4 - Misurazioni effettuate sull'epistrofeo di *Bison* (in mm).

MAX. LUNG. DELL'ARCO COMPRESI I PROC. ART. CAUD.	121,0	MAX. LARG. ALL'ALT. PROC. TRASV.	73,5°
MAX. LUNG. DEL CORPO	172,5	MAX. LARG. ALL'ALT. PROC. ART. CAUD.	97,0
MAX. LARG. SUP. ART. CRAN.	124,5	MIN. LARG. DEL CORPO	83,0
MAX. LARG. SUP. ART. CAUD.	49,0	ALTEZZA	168,0*

* misura parziale ° misura raddoppiata

Le vertebre cervicali, numerate secondo la posizione assunta nella colonna vertebrale, appaiono ben conservate in ogni loro parte osteologica e per lo più integre. Nella tab. 5 sono indicate le misurazioni effettuate su questi reperti.

Fig. 7 - *Bison priscus* Bojanus, 1827 - Rebbio (Como).
Mandibola sinistra, camp. MV 34 BL, a) norma laterale.
Mandibola destra, camp MV 32 BL, b) norma laterale.
Calcagno sinistro, camp. MV 119 BL, c) faccia interna.
I-II-III Falange in perfetta connessione, camp. MV 80+73+93 BL, d) norma dorsale
Scala: 5 cm.

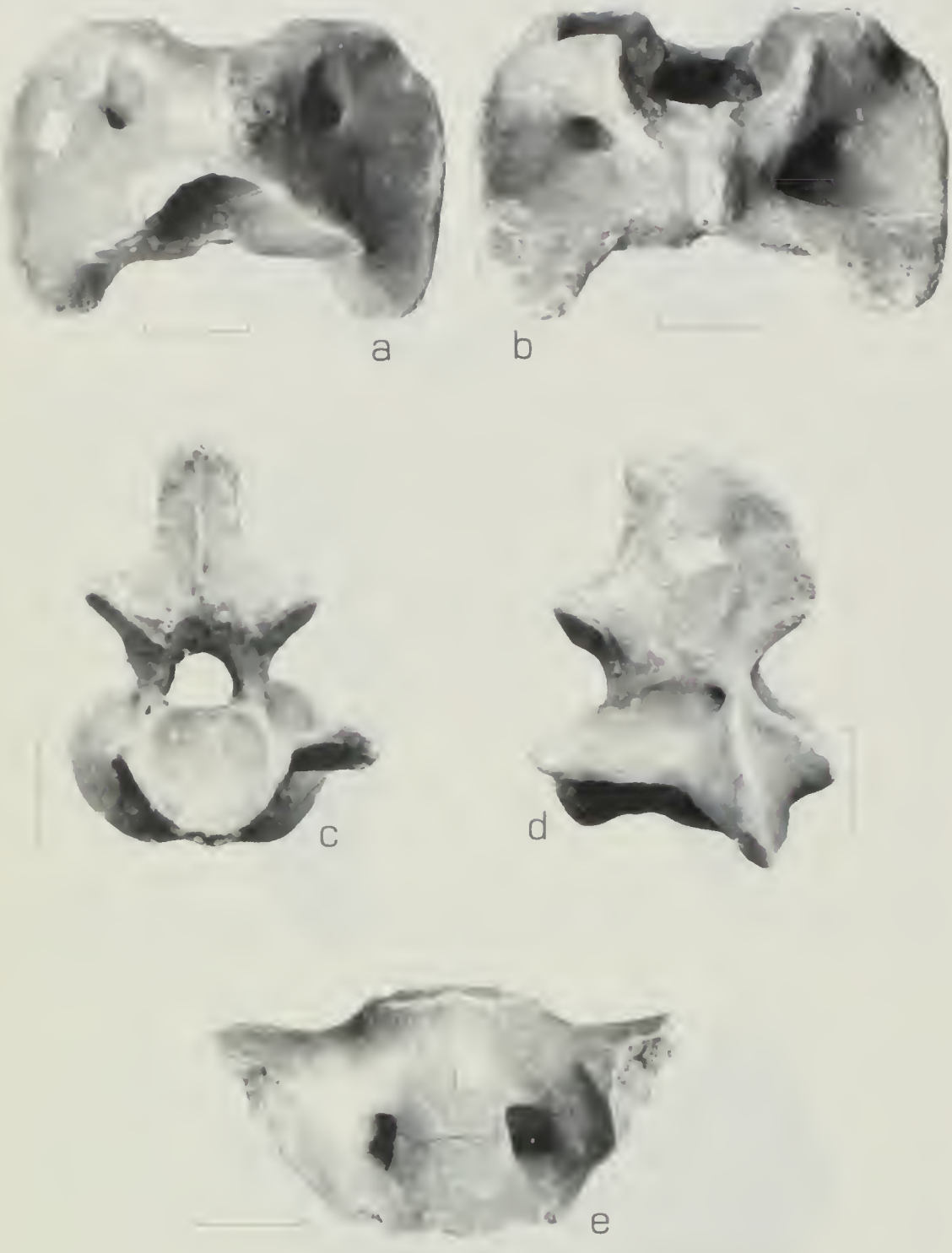


Fig. 8 - *Bison priscus* Bojanus, 1827 - Rebbio (Como).
Atlante, camp. MV 97 BI, a) norma dorsale, b) norma ventrale.
Epistrofeo, camp. MV 1 BI, c) norma caudale, d) norma laterale.
Osso sacro, camp. MV 96 BI, e) norma ventrale.
Scala: 5 cm.

Tab. 5 - Misurazioni effettuate sulle vertebre cervicali di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 3BI	MV 8 BI	MV 7 BI	MV 19 BI	MV 16+95 BI
PL (1)	66,5	69,5	63,0	64,5	61,5
GLPa (4)	105,0	97,0	96,0	94,0	101,0
BPacr (3)	103,0	120,0*	121,0	119,0	113,0
BPacd (5)	106,0	120,5*	114,0	111,0	75,0
BPtr	160,0*	152,0	160,0*	152,0	150,0
BFcr	43,0	43,0	40,0	39,5	44,0
HFcr	55,5	57,0	54,5	56,5	57,0
BFcd	51,5	50,0	49,5	51,5	83,0
HFcd	61,0	58,0	60,0*	60,5	58,0
H (2)	137,0*	120,0*	147,0*	216,5*	162,0

* misura parziale. I numeri fra parentesi sono riferiti al disegno di Fig. 2b.

Le vertebre toraciche sono quasi complete e possono essere disposte secondo la loro posizione originaria nella colonna vertebrale. I reperti MV 2 BI e MV 43 BI, in perfetta connessione anatomica appartengono a un secondo esemplare. I restanti fossili pure in perfetta connessione, rappresentano il settore toracico della colonna vertebrale del primo esemplare, mancante però della I vertebra. Le vertebre appaiono discretamente conservate: il processo spinoso è assente praticamente in tutti i reperti tranne che per quello siglato con MV 11 BI nel quale si osserva una certa erosione nella parte apicale. I processi trasversi presentano generalmente una forte erosione, mentre sono ben conservate le superfici articolari, sia quelle per l'articolazione con le altre vertebre, sia quelle per l'articolazione con le coste.

Nella tab. 6 sono indicate le misure compiute su questi fossili.

Tab. 6 - Misurazioni effettuate sulle vertebre toraciche di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 11 BI	MV 18 BI	MV 12 BI	MV 13 BI	MV 129 BI	MV 17 BI
PL (1)	67,0	68,0	68,5	67,5	65,5	63,5
BPtr	132,5	120,0*	116,5	109,0*	109,5*	-
BFcr	58,5	56,0	55,5	58,5	65,0	62,5
HFcr	54,0	51,0	51,0	50,0	53,0	53,0
BFcd	81,0	89,0	89,0	89,5	84,0	84,5
HFcd	53,5	51,5	47,0*	53,5	54,0	54,0

Parametri	MV 14 BI	MV 20 BI	MV 30 BI	MV 9 BI	MV 45 BI	MV 43 BI	MV 2 BI
PL (1)	63,0	64,5	65,0	66,0	67,0	64,0	64,0
BPtr	106,0*	93,0*	111,0*	105,0*	-	-	94,0
BFcr	62,5	61,5	58,5	62,0	76,0	56,0	60,0
HFcr	54,0	47,5	45,0	44,5	44,5	44,0*	47,0
BFcd	82,0	75,5	68,0	75,0	57,5	36,5**	67,0
HFcd	47,0	45,0	-	42,0	41,0	46,0*	44,0

* misura parziale ** misura raddoppiata. Il numero fra parentesi è riferito al disegno di Fig. 2b.

Le vertebre lombari caratterizzano la parte della colonna vertebrale peggio conservata: infatti mancano del processo spinoso e di quelli trasversi con forte erosione specialmente nei processi articolari. Nella tab. 7 sono riportate le misurazioni effettuate su tali fossili.

Tab. 7 - Misurazioni effettuate sulle vertebre lombari di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 11 BI	MV 18 BI	MV 12 BI	MV 13 BI	MV 129 BI
PL (1)	67,5	68,5	69,0	71,0	68,5
BFcr	51,5	52,5	59,0	56,5	64,5
HFcr	46,0	49,0	48,0	47,5	51,5*
BFcd	58,0	59,5	62,0	71,5	79,0
HFcd	47,0	48,0	45,0	38,0*	41,0

* misura parziale. Il numero fra parentesi è riferito al disegno di Fig. 2b.

Infine, fra le componenti della colonna vertebrale, sono stati rinvenuti frammenti di osso sacro isolati (Fig. 8 e) e di una vertebra caudale. Del primo, ciò che si è conservato è dato dalla prima spina sacrale, nonchè dalla prima vertebra sacrale e dalle ali. Del tratto caudale si è mantenuta solamente un'unica vertebra appartenente al tratto terminale (dalla IV caudale in poi); essa è completa e perfettamente conservata.

Abbondanti sono i resti di costole i quali però, non si presentano integri mancando di solito, dell'estremità prossimale. Anche su queste componenti anatomiche si è potuto tuttavia compiere una serie di misurazioni codificate da Hue (1907), riassunte nella tab. 8.

Tab. 8 - Misurazioni effettuate sulle costole di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 208 BI	MV 94 BI	MV 148 BI	MV 14 BI	MV 164 BI	MV 224 BI	MV 115 BI
CL	26,0	30,0	26,0	26,0	-	30,0*	31,0
DD'	18,0	19,0	27,0	30,5	-	17,0	38,0
EE'	16,0	17,5	15,5	14,5	16,5	17,5	21,5
FF'	-	26,0	-	23,5	-	-	25,0
GG'	21,0	23,0	26,0	26,5	21,5	20,0	33,5
BB'	-	71,0	-	76,0	-	-	72,5
BL	-	71,0	-	76,0	-	-	72,5

Parametri	MV 171 BI	MV 141 BI	MV 153 BI	MV 204 BI	MV 143 BI	MV 207 BI	MV 216 BI
CL	26,5	-	32,0	28,0	27,0	26,0	27,5
DD'	28,0	-	32,0	24,0	33,0	35,0	26,0
EE'	25,0	16,0	20,0	17,0	13,0	16,0	19,0
FF'	-	24,0	-	25,0	23,0	23,5	26,0
GG'	28,0*	31,0*	33,0	26,0	29,0*	31,0	25,5
BB'	-	23,0*	39,0	27,0	25,0*	34,0	27,5
BL	-	-	72,5	77,0	70,5	72,0	77,0

* misura parziale

Cinti - Dei cinti si sono conservati parti di scapola (n. 2) e parti di bacino (n. 2): le prime costituiscono le unità dell'apparato scheletrico peggio conservate: infatti in entrambe è venuta a mancare la fossa sottospinata di cui si conservano tuttavia due frammenti e la spina scapolare è fortemente erosa e priva dell'*acromion*. Nella tab. 9 sono riportate le misurazioni effettuate su questi campioni.

Tab. 9 - Misurazioni effettuate sulle scapole di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 106 BI	MV 107 BI
MINIMA LUNGHEZZA DEL COLLO	82,0	82,0
MASSIMA LUNG. PROC. ARTIC.	98,0	99,5
LUNGHEZZA FOSSA GLENOIDEA	85,5	88,0
LARGHEZZA FOSSA GLENOIDEA	67,5	68,5

I resti di bacino, due, sono mal conservati al pari di quelli dei cinti scapolari. Di essi si è infatti mantenuta solamente la porzione acetabolare, comunque fortemente erosa seppur con diversa intensità nei due reperti. Le misurazioni effettuate sui fossili sono riportate nella tab. 10.

Tab. 10 - Misurazioni effettuate sui bacini di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 104 BI	MV 108 BI
MASSIMA LUNGHEZZA ACETABOLO	90,5	91,0
MINIMA ALTEZZA COLLO DELL'ILEO	48,0	49,0
MINIMA LARGHEZZA COLLO DELL'ILEO	34,0	34,5
MINIMA CIRCONFERENZA COLLO DELL'ILEO	134,0	135,0

Arti anteriori - L'omero è stato rinvenuto con due esemplari (un destro e un sinistro) (Fig. 9 a) entrambi mal conservati e aventi un diverso grado di erosione. Infatti, nell'omero sinistro (MV 47 BI) l'epifisi prossimale è fortemente erosa e attraversata nella sua larghezza da una profonda fessura, mentre nel secondo fossile, pare leggermente "toccata" dall'erosione in corrispondenza della tuberosità deltoidea e della testa articolare, e in corrispondenza della convessità del trochitere. L'epifisi distale in entrambi i reperti è fortemente erosa in corrispondenza dell'epitroclea e nell'omero destro (MV 59 BI) denota una profonda fessurazione che si estende dalla cresta epicondiloidea all'epicondilo.

Nella tab. 11 sono riportate le misurazioni compiute su questi fossili.

Tab. 11 - Misurazioni effettuate sugli omeri di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 47 BI	MV 59 BI
LUNGHEZZA MASSIMA	417,0	408,0
MASSIMA LARGHEZZA TROCLEA	99,0	99,5
MINORE LARGHEZZA DEL CORPO	200,0	199,0
MASSIMA LARGHEZZA EPIFISI DISTALE	112,0	111,0

Fig. 9 - *Bison priscus* Bojanus, 1827 - Rebbio (Como).
Omero destro, camp. MV 59 BI, a) norma posteriore.
Metacarpo sinistro, camp. MV 58 BI, b) norma posteriore.
Radio destro, camp. MV 49 BI, c) norma dorsale.
Femore sinistro, camp. MV 50 BI, d) norma posteriore.
Tibia sinistra, camp. MV 63 BI, e) norma anteriore.
Metatarso destro, camp. MV 57 BI, f) norma posteriore.
Scala: 5 cm.

Anche per quanto riguarda l'insieme radio-ulna (Fig. 9 c) i campioni sono discretamente conservati: a volte l'erosione interessa l'epifisi distale la cui superficie articolare solo in parte è visibile, oppure il becco dell'olecrano o anche direttamente l'ulna stessa. Nella tab. 12 sono riportate le misurazioni effettuate su questi reperti.

Tab. 12 - Misurazione effettuate sui radio-ulna di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 48 BI	MV 49 BI
GL (1)	390,0	385,0
PL (2)	384,0	377,0
L1 (3)	370,0	375,0
SD (4)	52,0	55,0
Bd (5)	105,0	103,0
BFd (6)	89,0	91,5
Bp (7)	101,0	107,0
BFp (8)	96,0	96,0
GL1 (9)	478,0	-
LO (10)	143,0	-
SDO (11)	80,5	-
DPA (12)	101,0	103,0

I numeri fra parentesi sono quelli riferiti in Fig. 2b

Arti posteriori - Degli arti posteriori, si sono conservati n. 4 femori e n. 4 tibie, (Fig. 9 d-e) appaiono incompleti e di solito mal conservati per quanto riguarda il femore, mentre le tibie quasi sempre, si sono mantenute integre tranne che per un reperto (MV 62 BI). Per i femori l'epifisi prossimale presenta, a volte, il solo trocantino, mentre solo raramente il trocantere appare fratturato. L'epifisi distale appare più danneggiata, specialmente in corrispondenza del condilo laterale a volte unito all'epifisi mediante la sola fossa intercondiloidea, oppure fortemente erosa all'altezza del labbro mediale della troclea. Nella tab. 13 sono riportate le misurazioni compiute sui reperti.

Tab. 13 - Misurazioni effettuate sui femori di *Bison* (in mm)

Parametri	MV 50 BI	MV 51 BI	MV 52 BI	MV 60 BI
MASSIMA LUNGHEZZA	402,0*	416,0*	409,0*	395,0*
MASSIMA LUNG. TESTA FEMORE	380,0*	-	370,0*	-
MASSIMA LARG. EPIFISI PROS.	159,0*	-	146,0*	-
MASSIMA LARG. EPIFISI DIST.	-	133,5	-	123,5
MINIMA LARGHEZZA CORPO	168,0	173,0	161,0	162,0

* misura parziale

Le tibie destre e sinistre denotano un'epifisi prossimale solitamente ben preservata, normalmente sono fortemente erose in prossimità della tuberosità tibiale. L'epifisi distale è sempre profondamente erosa, particolarmente in corrispondenza dei condili. Nella tab. 14 sono indicate le misurazioni effettuate su detti campioni.

Tab. 14 - Misurazioni effettuate sulle tibie di *Bison* (in mm).

Parametri	MV 53 BI	MV 61 BI	MV 62 BI	MV 63 BI
MASSIMA LUNGHEZZA	476,0	460,0	476,0	445,0
LUNG. LAT. FIANCO EST.	436,0	445,0	422,0	431,0
MAX. LARG. EPIFISI PROS.	129,0*	135,0	139,0*	137,0
MAX. LARG. EPIFISI DIST.	76,0	84,0	84,0	80,0
MAX. LARG. ANTERO-POST.	62,0	66,0	65,0	60,5
MINIMA LARG. CORPO	162,0	162,0	164,0	154,0

* misura parziale

Metacarpi, ossa carpali, metatarsi, ossa tarsali, falangi - Sono resti appartenenti sia agli arti anteriori che ai posteriori. I metacarpi (Fig. 9 b) sono ben conservati: le epifisi di rado sono fortemente erose, la prossimale in corrispondenza della superficie di articolazione con il capitato-trapezoide, la distale in corrispondenza dei condili. Le ossa carpali sono rappresentate dai semilunari e scafoidi (in tutto quattro) sempre ben conservati e soprattutto completi le cui lunghezze sono comprese fra 34 mm e 41 mm.

I metatarsi (Fig. 9 f) denunciano un grado di conservazione che va dal buono al pessimo: l'erosione su questi campioni ha agito in modo differenziato più o meno approfonditamente specialmente in corrispondenza delle epifisi e superficie articolare prossimale.

Le ossa tarsali comprendono due astragali, due naviculocuboidi e due calcagni. I primi sono per la maggior parte ben conservati e completi in ogni loro parte osteologica e solo in pochi esemplari sono leggermente erosi in corrispondenza del labbro laterale. I naviculocuboidi, come i precedenti, sono completi: solo in un esemplare (MV 19 BI) l'erosione ha intaccato la superficie distale e, caudalmente, quella prossimale. Le larghezze di questi reperti sono comprese fra 73,5 mm e 74 mm. I calcagni (Fig. 7 c) appaiono completi e integri in ogni loro componente osteologica. Le massime larghezze sono di 61 mm, mentre le lunghezze sono di 175,5 mm e 176 mm.

Tre sono le tipologie ritrovate di falangi (Fig. 7 d): la prima con sette reperti, la seconda con cinque e la terza con un solo esemplare. Di norma, sono ben conservate e solo raramente l'erosione ha intaccato il lato palmare della superficie articolare superiore e la faccia dorsale.

Nella tab. 15 sono riportate le misurazioni compiute su tutti questi reperti.

Tab. 15 - Misurazioni effettuate sui metacarpi, metatarsi, astragali e falangi di *Bison* (in mm).

METACARPI - Parametri	MV 55 BI	MV 58 BI
MASSIMA LUNGHEZZA	242,0	236,0
MAX. LUNG. DELLA PARTE LAT.	232,0	228,0
LUNG. LAT. LATO ESTERNO	225,0	226,0
MIN. CIRCONF. DEL CORPO	142,0	143,0
LARG. ANTERO-POST. CORPO	34,0	34,0
DIAMETRO TRASV. CORPO	53,5	54,5
MAX. LARG. EPIFISI PROS.	83,0	86,0
MAX. LARG. EPIFISI DIST.	80,5	84,5

METATARSI - Parametri	MV 56 BI	MV 57 BI
MASSIMA LUNGHEZZA	299,0	292,0
MAX. LUNG. SULLA PARTE LAT.	280,0	281,0
MAX. LUNG. DELLA PARTE LAT.	286,0	290,0
MAX. CIRCONF. DEL CORPO	137,0	136,0
MAX. LARG. EPIFISI DIST.	74,0	74,0
MAX. LARG. EPIFISI PROS.	65,0	65,0
DIAMETRO ANTERO-POST. CORPO	43,0	40,0
DIAMETRO TRASV. CORPO	49,0	49,0

ASTRAGALI - Parametri	MV 24 BI	MV 34 BI
MAX. LARG. ANTERO-POST. LABBRO MEDIALE	49,0	50,0
MAX. LUNGHEZZA LABBRO MEDIALE	84,0	83,5
MAX. ALTEZZA LABBRO LATERALE	49,0	50,0
MAX. LUNGHEZZA LABBRO LATERALE	89,0	87,5
MAX. LARG. EPIFISI DISTALE	55,5	52,0*

I FALANGE - Parametri	MV 65 BI	MV 70 BI	MV 71 BI	MV 72 BI	MV 77 BI	MV 80 BI	MV 82 BI
GL pe (1)	79,0	80,0	83,0	77,0	80,0	77,0	79,0
Bp (2)	44,0	42,0	42,0	46,0	42,0	46,0	45,0
Bd (3)	46,0	41,5	40,0	40,0*	42,0	40,0*	46,0
SD (4)	43,5	39,0	37,0	43,0*	38,0	43,0*	43,0

II FALANGE - Parametri	MV 66 BI	MV 67 BI	MV 68 BI	MV 73 BI	MV 75 BI
GL (1)	53,5	54,0	55,0	53,0	53,0
Bp (2)	44,0	44,5	42,0	43,5	44,0
Bd (3)	38,5	39,0	35,0	39,0	39,0
SD (4)	38,0	38,0	34,0	37,0	37,0

III FALANGE - Parametri	MV 93 BI
MAX. LUNG. DIAG. PIANTA ZOCCOLO	96,0
LARG. A METÀ PIANTA ZOCCOLO	35,0
LUNG. SUP. DORSALE	71,0

* misura parziale. I numeri fra parentesi sono quelli riportati in Fig. 2b.

Discussione

Premettiamo che per comodità si è preferito, da questo paragrafo in avanti, omettere le sigle e indicare i reperti craniali con il solo numero progressivo.

Considerazioni morfologiche sui crani

Caratteri craniali

Gli unici elementi morfologici del cranio che lo stato di conservazione dei reperti consente di analizzare sono il frontale e l'occipitale.

Il frontale, caratterizzato da una notevole omogeneità di forma, si pre-

senta, in tutti gli esemplari studiati, piatto e moderatamente curvo solo in corrispondenza delle cavicchie.

L'occipitale denota, invece, una notevole variabilità per quanto riguarda la morfologia, passando da forme trapezoidali o addirittura subtriangolari ad altre perfettamente circolari.

In particolare, si osservano:

1. reperti con occipitale subtriangolare, con cercine poco sviluppato in orizzontale; a esso appartengono i crani n. 6, 9, 10 e 11;

2. reperti con occipitale trapezoidale, con cercine relativamente più sviluppato in orizzontale rispetto ai crani precedenti; a esso appartengono i resti n. 0 (lectotipo), 3, 5, 7, 8, 12, 13;

3. reperti con occipitale tondeggiante; ad esso appartengono i resti n. 1 e 2.

Il confronto con fossili noti in letteratura, conferma ulteriormente la notevole variabilità della morfologia di questa parte anatomica: infatti, sia all'interno del *B. priscus* (Caloi e Palombo, 1979), sia all'interno del *B. schoetensacki* (cfr. *B. schoetensacki schoetensacki* Freudenberg, 1910, Tiraspol e *B. schoetensacki voigstdtensis* Fischer, 1965, in: Caloi e Palombo, 1979) (Figg. 5b-5e), sono presenti occipitali da trapezoidali a tondeggianti, anche se la forma predominante appare essere quella trapezoidale (*cfr.* Sala, 1986).

Tale regione craniale non risulta quindi, essere un elemento distintivo, almeno all'interno delle due specie qui considerate (*B. schoetensacki* e *B. priscus*) come d'altronde affermano implicitamente anche Caloi e Palombo, (1979), quando scrivono: "*.....B. schoetensacki, che presenta una morfologia* [della regione occipitale] *simile a B. priscus.*" (p. 131).

Caratteri delle cavicchie

Le cavicchie presentano due tipologie morfologiche diverse, che consentono di separare i reperti in due gruppi nettamente distinti.

1. Cavicchie corte e tozze, con apice poco rastremato (reperti n. 1, 2, 11, 12 e 13).

2. Cavicchie lunghe e slanciate, con apice rastremato (reperti n. 0, 5, 6, 7, 8, 9 e 10).

Elementi morfologici molto variabili, legati all'età, al sesso e al tipo di alimentazione, sono la curvatura verso il basso, in alcuni casi accentuata (reperti n. 5, 6, 8 e 9), in altri leggerissima (reperti n. 4 e 11), la torsione all'indietro, non sempre presente, l'angolo d'inserzione con il cranio, il grado di curvatura e il grado di ellitticità alla base della corona.

Non è stato volutamente menzionato il reperto n. 3, che presenta caratteristiche morfologiche riconducibili al gruppo 1; questo, per proporzionalità (vedi grafici successivi), morfologia delle cavicchie e dimensioni molto simili a quelle dei reperti provenienti dal settore di Como (che possiedono le cavicchie più piccole fra tutti i crani studiati), presenta misure craniali decisamente minori, il che significa avere cavicchie più massicce.

Considerazioni morfometriche sui crani

I valori relativi ai singoli reperti sono riportati nelle tabb. 16, 17 e 18.

Indice di lunghezza delle cavicchie

Il grafico della fig. 10 ben evidenzia l'indice di lunghezza che consente di suddividere i reperti in tre distinti "tipi", caratterizzati o da diversa proporzionalità delle parti anatomiche considerate (tipo 1 rispetto ai tipi 2 e 3), o da differenti dimensioni assolute (tipo 3 rispetto ai tipi 1 e 2).

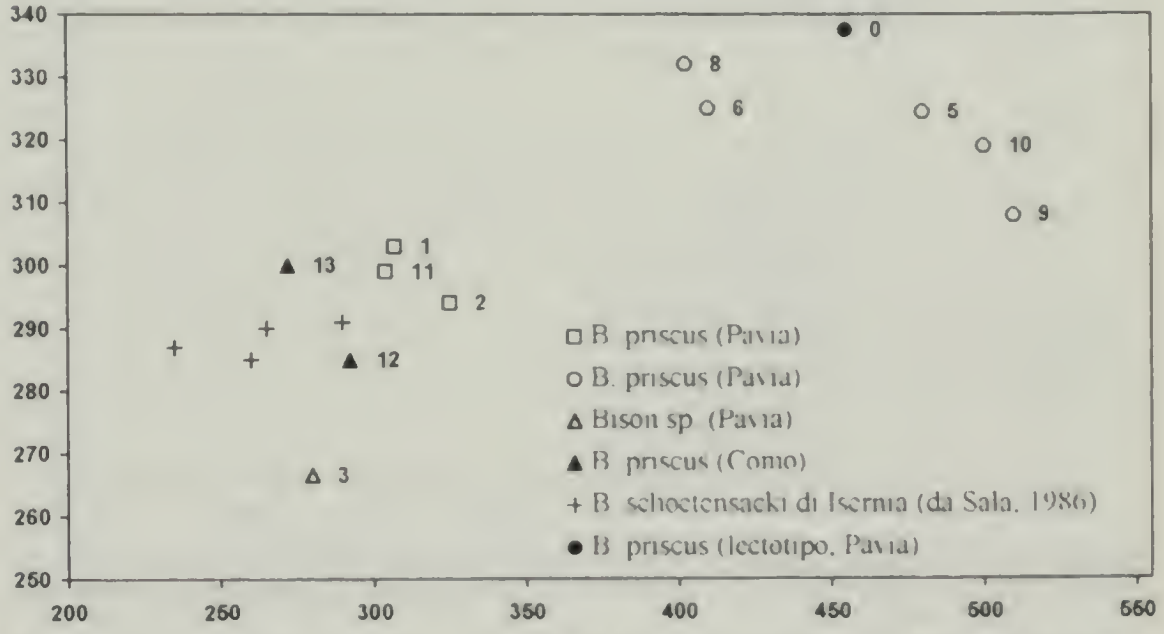


Fig. 10 - Indice di lunghezza delle cavicchie in diverse specie di *Bison*. In ascissa la lunghezza delle cavicchie lungo la curvatura superiore (in mm); in ordinata la larghezza dei frontali fra le orbite e le cavicchie (in mm)

L'indice (Tab. 16) evidenzia, inoltre, una certa variabilità all'interno del tipo 1 (valori compresi fra 1,21 e 1,65), che presenta comunque sempre lunghezza delle cavicchie maggiori delle larghezza dei frontali e una certa omogeneità all'interno del tipo 2 (valori compresi fra 0,91 e 1,1), che denota sempre lunghezze delle cavicchie molto simili alle larghezza dei frontali.

Il confronto con i reperti provenienti da Isernia (Sala, 1986) indica, infine, proporzionalità che sembrano avvicinare il tipo 2 a *B. schoetensacki*.

Tab. 16 - Indice di lunghezza dele cavicchie in crani di *Bison*.

«TIPO» 1				«TIPO» 2				«TIPO» 3			
REPERTO	VALORE	SESSO	ETA	REPERTO	VALORE	SESSO	ETA	REPERTO	VALORE	SESSO	ETA
0	1,35	m	o.a.	**1**	1,01	f	o.a.	**3**	1,05	f	o.a
5	1,48	m	o.a.	**2**	1,1	f	o.a.				
6	1,26	f	f.m.	**11**	1,02	f	e.m.				
8	1,21	m	e.m.	**12**	1,03	m	f.m.				
9	1,65	f	o.a.	**13**	0,91	m	o.a.				
10	1,57	f	o.a.								

m = maschio f = femmina e.m. = early maturity f.m. = full maturity o.a. = old age

Indice di proporzionalità delle cavicchie

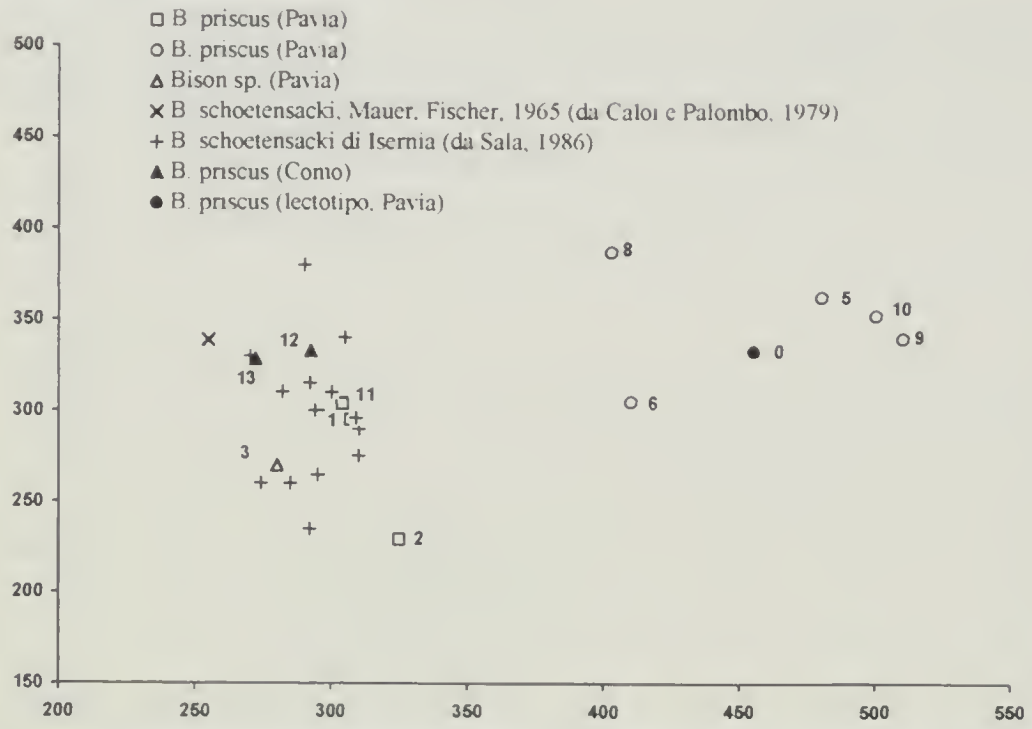


Fig. 11 - Indice di proporzionalità delle cavicchie in diverse specie di *Bison*. In ascissa la lunghezza lungo la curvatura della cavicchia (in mm); in ordinata la circonferenza alla base della corona della cavicchia (in mm).

Anche quest'indice evidenzia una netta separazione fra i tipi 1 e 2, mentre il tipo 3 rientra nei limiti del tipo 2. A fronte del grafico precedente, le maggiori differenze interessano solo un parametro (lunghezza delle cavicchie). In termini morfologici, questo significa che ai reperti appartenenti al tipo 1 corrispondono cavicchie lunghe e slanciate, a quelli appartenenti al tipo 2 corrispondono invece cavicchie corte e tozze. Questo, però, solo in linea generale: se all'interno del tipo 1 è ipotizzabile una certa omogeneità morfologica, come anche il valore degli indici sembra indicare (il reperto n. 8 appartiene a un individuo in "early maturity", caratterizzato quindi da proporzioni delle cavicchie non definitive), il confronto con *B. schoetensacki* (perfettamente confrontabili dal punto di vista morfometrico) suggerisce, all'interno del tipo 2, una notevole variabilità di questo carattere, confermando in tal senso quanto indicato dal valore dell'indice relativo al reperto n. 2.

Tab. 17 - Indice di proporzionalità delle cavicchie in crani di *Bison*.

«TIPO» 1				«TIPO» 2				«TIPO» 3			
REPERTO	VALORE	SESSO	ETÀ	REPERTO	VALORE	SESSO	ETÀ	REPERTO	VALORE	SESSO	ETÀ
0	1,37	m	o.a.	**1**	1,04	f	o.a.	**3**	1,04	f	o.a
5	1,32	m	o.a.	**2**	1,42	f	o.a.				
6	1,34	f	f.m.	**11**	1,00	f	e.m.				
8	1,04	m	e.m.	**12**	0,89	m	f.m.				
9	1,50	f	o.a.	**13**	0,83	m	o.a.				
10	1,42	f	o.a.								

Per la legenda vedi Tab. 16

Indice di curvatura

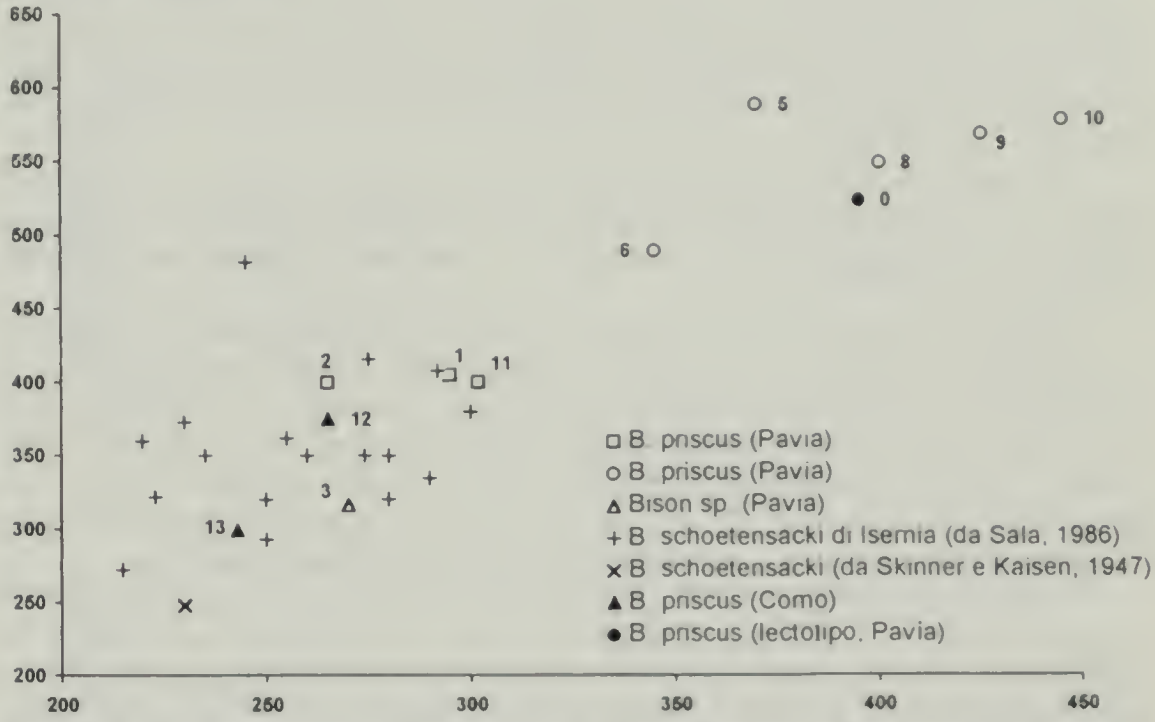


Fig. 12 - Indice di curvatura in diverse specie di *Bison*. In ascissa la lunghezza della cavicchia dall'apice alla base della corona (in mm); in ordinata la lunghezza della cavicchia lungo la curvatura inferiore (in mm).

Quest'ultimo grafico evidenzia una situazione molto simile a quella manifestata dallo schema precedente, sia per quanto riguarda la separazione fra i tipi 1 e 2, sia per quanto concerne la variabilità interna dei due gruppi che qui interessa anche il tipo 1. Morfologia particolare, come già si era accennato in sede di descrizione del reperto e come dimostra il valore dell'indice (1,17), presenta il cranio n. 3 che, anche per questo carattere, si distacca nettamente da tutti gli altri.

Analogamente a quanto già avanzato in precedenza, infine i reperti appartenenti al tipo 2 appaiono, per questo indice, perfettamente confrontabili con *B. schoetensacki* di Isernia.

Tab. 18 - Indice di curvatura delle cavicchie in crani di *Bison*.

«TIPO» 1				«TIPO» 2				«TIPO» 3			
REPERTO	VALORE	SESSO	ETA	REPERTO	VALORE	SESSO	ETA	REPERTO	VALORE	SESSO	ETA
0	1,33	m	o.a.	**1**	1,04	f	o.a.	**3**	1,17	f	o.a
5	1,59	m	o.a.	**2**	1,42	f	o.a.				
6	1,42	f	f.m.	**11**	1,00	f	e.m.				
8	1,37	m	e.m.	**12**	0,89	m	f.m.				
9	1,34	f	o.a.	**13**	0,83	m	o.a.				
10	1,30	f	o.a.								

Per la legenda vedi Tab. 16

In tutti e tre i grafici si evidenzia una netta separazione fra il gruppo dei reperti comprendente i crani più piccoli (reperti n. 1, 2, 11, 12 e 13) e quello comprendente il lectotipo (reperti n. 0, 5, 6, 8, 9 e 10), che, inoltre, corrisponde perfettamente alla precedente suddivisione in due gruppi operata sulla base della morfologia delle cavicchie e delle dimensioni assolute craniali.

Tale separazione non è riconducibile né al fattore sessuale (ambedue i gruppi riuniscono sia esemplari maschi, sia esemplari femmine), né a quello dello sviluppo ontogenetico, che copre gli stadi dalla prima maturità alla vecchiaia.

Esclusi tali fattori, si può pensare di essere probabilmente, di fronte o a un'altra specie (?) rispetto al gruppo del lectotipo, o a una sottospecie allocronica di quest'ultimo. Diventa utile, allora, un confronto con materiale già sicuramente classificato e noto in letteratura: a questo scopo, sono stati considerati i dati relativi ai crani di *B. schoetensacki* studiati da Sala (1986). Come si può ben osservare dai grafici, questi ultimi appaiono perfettamente confrontabili dal punto di vista morfologico con quelli del tipo 2.

Un discorso a parte merita il reperto n. 3, difficilmente riconducibile ad almeno uno dei due gruppi, e che già sembrava differenziarsi per l'intreccio di caratteristiche morfologiche e dimensionali uniche. Ciò risulta particolarmente evidente nel grafico di fig. 10 (che crediamo possa essere particolarmente significativo, mettendo in evidenza una relazione dimensionale fra le cavicchie e il cranio), in cui il reperto si stacca nettamente da tutti gli altri. Potrebbe in effetti trattarsi di un esemplare riconducibile a una sottospecie (*B. priscus mediator*?) derivante da popolazione adattatasi a un ambiente più ricco di foreste e più vicino all'attuale *B. bonasus*.

Considerazioni morfometriche sullo scheletro postcraniale

In questa sezione verranno considerati solamente i reperti provenienti dalle località di Rebbio e Maslianico in quanto non sono stati presi in considerazione e descritti (per grande incompletezza e numero limitatissimo di campioni) quelli ritrovati nelle alluvioni padane.

Scapola - Le principali differenze osteologiche relative alla scapola e agli altri elementi postcraniali di *Bison* e di *Bos*, sono evidenziate da Sala (1986, *cum bibl.*). Nel diagramma di fig. 13 viene proposto un confronto fra parametri significativi in riferimento alla scapola.

In questo diagramma viene messa in relazione la lunghezza della fossa glenoidea con la larghezza della fossa glenoidea in *Bison priscus* e *B. schoetensacki*. La distribuzione appare molto concentrata: è chiaro come i rappresentanti del comasco rientrino bene nello spettro di valori propri del gen. *Bison*, ma un esame più di dettaglio rileva come vengano a cadere molto in prossimità di quelli di *B. schoetensacki*. È pur vero che i dati in possesso non sono molto abbondanti, ma ci sembra significativo il fatto che mentre *B. priscus* di Cava Filo presenta una variabilità ampia (comunque inferiore a quella manifestata dal grafico poiché il reperto di minor dimensioni appartiene a un individuo giovanile; Sala, 1986), quelli di Como (considerati esemplari adulti) e *B. schoetensacki* di Mauer ne hanno una ben più ristretta e sempre all'interno dei valori manifestati da *Bison*. Viene confermato,

almeno nelle linee generali, un avvicinamento di taglia fra i resti comaschi e *B. schoetensacki*.

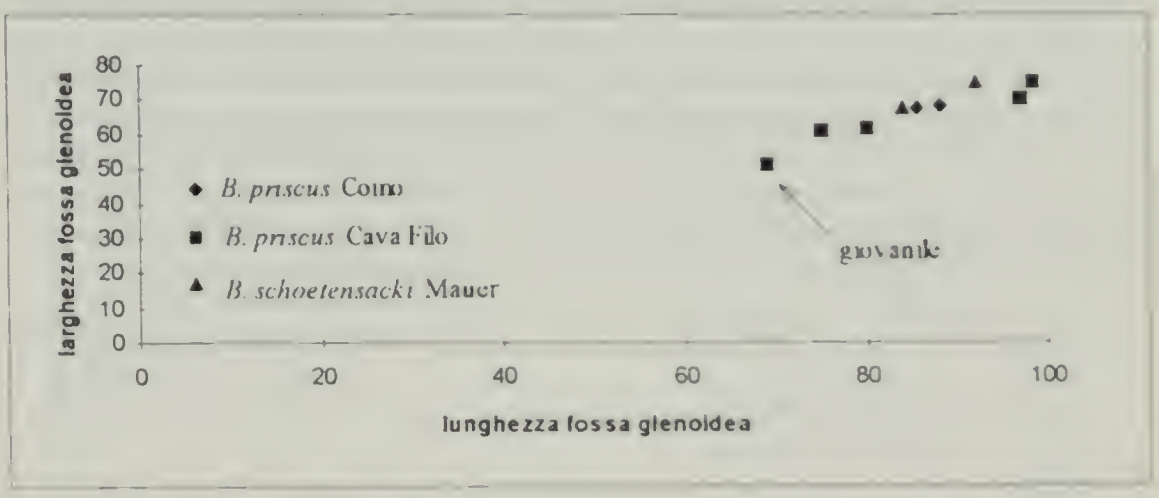


Fig. 13 - Diagramma di distribuzione relativo alla relazione tra lunghezza della fossa glenoidea (in ascissa) e larghezza della fossa glenoidea (in ordinata) nelle scapole di *Bison*.

Omero - Analogamente a quanto proposto per la scapola, anche per l'omero si è potuto compiere una serie di misurazioni (v. sopra), quindi definire dei diagrammi di distribuzione. Non è stato possibile utilizzare i dati relativi a *B. schoetensacki* proposti da Sala (1986) in quanto i parametri da noi considerati non sono stati misurati dal sopraindicato autore. Nonostante questa lacuna si è potuto, tuttavia, mettere a confronto i dati relativi a *B. priscus* di Cava Filo con quelli comaschi e i diagrammi relativi sono riportati nelle fig. 14 e 15.

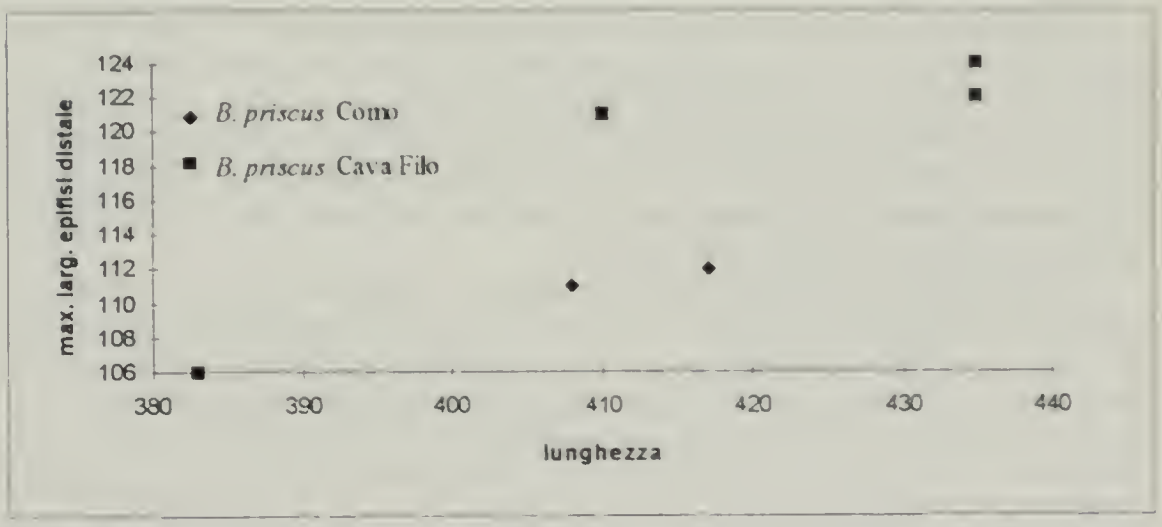


Fig. 14 - Diagramma di distribuzione relativo alla relazione tra lunghezza totale (in ascissa) e massima larghezza dell'epifisi distale (in ordinata) in omeri di *Bison*.

Nel diagramma della fig. 14 sono state messe in relazione la lunghezza totale con la massima larghezza dell'epifisi distale, mentre nella fig. 15 la massima larghezza dell'epifisi distale con la massima larghezza della troclea. Ciò che si osserva è la grande distribuzione areale dei punti relativi ai

reperti di Como e di Cava Filo; detta condizione, che si nota in entrambi i diagrammi, porta alla conclusione che il dimensionamento delle componenti della parte distale è molto variabile in *B. priscus* e che quindi non rappresenta un elemento di separazione fra bisonti della stessa specie vissuti in aree differenti. Quelli del comasco hanno però dimensioni minori rispetto a quelle di *B. priscus* tipico, se si considera il punto estremo legato a un individuo giovanile; infatti molto ben separate appaiono le aree entro le quali possono racchiudersi i rappresentanti di Como e di Cava Filo. Purtroppo non si hanno a disposizione dati in riferimento a *B. schoetensacki*, quindi risulta impossibile poter effettuare un confronto diretto con quest'ultima specie.

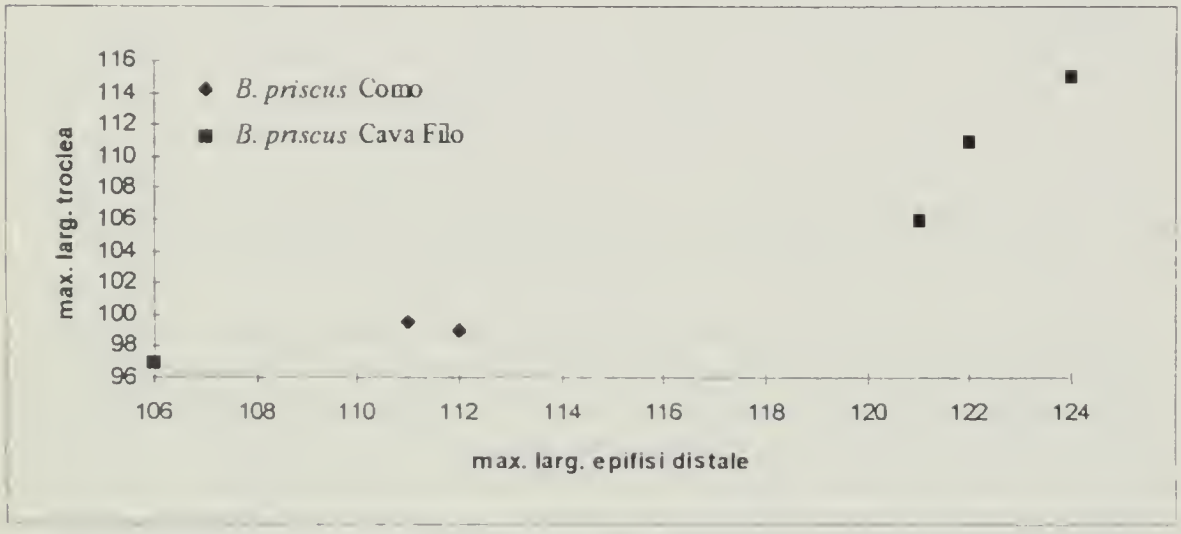


Fig. 15 - Diagramma di distribuzione relativo alla relazione tra massima larghezza dell'epifisi distale (in ascissa) e massima larghezza della troclea (in ordinata) in omeri di *Bison*.

Radio-ulna - Relativamente a questa parte anatomica e in analogia con altri reperti sopra indicati, è stato possibile effettuare un confronto fra i fossili di *B. priscus* di Como e quelli di Cava Filo, mentre per i parametri da noi utilizzati, non sono noti dati di *B. schoetensacki* per cui un raffronto fra le diverse specie di *Bison* non è stato effettuato. Nella fig. 16 è indicato un diagramma che mette in relazione la massima larghezza dell'epifisi prossimale e la minima larghezza della diafisi.

I punti relativi ai bisonti di Como vengono a disporsi molto bene all'interno della distribuzione tipica di *B. priscus*, e più in particolare nel campo di esistenza di individui considerati "giovanili" da Sala (1986). Tuttavia, i reperti comaschi sono da considerarsi degli adulti. Anche in questo caso non sembra possibile avanzare delle conclusioni certe per l'esiguo numero di reperti messi a confronto; tuttavia si è osservato che almeno una parte della popolazione bisontina vissuta nell'area comasca fosse di taglia inferiore rispetto a quella di *B. priscus* tipico e i dati relativi al radio-ulna sembrano confermare questa tendenza.

Femore-tibia - I dati riferiti alle dimensioni del femore sono molto scarsi e soprattutto non permettono un chiaro confronto fra resti bisontini del comasco e quelli noti in letteratura. Tuttavia, un esame basato puramente sul dato numerico assoluto, indica come quelli di Como siano di taglia

nettamente inferiore rispetto ai fossili di Cava Filo (gli unici per i quali si ha un riferimento) confermando quanto già dimostrato per le altre parti scheletriche. Purtroppo, anche in questo caso, è venuto a mancare il confronto con *B. schoetensacki*, pertanto nulla si può avanzare in riferimento alle possibili differenze manifestate dal femore in queste due specie.

Un discorso analogo può anche essere proposto per la tibia che conferma quanto dedotto per il femore.

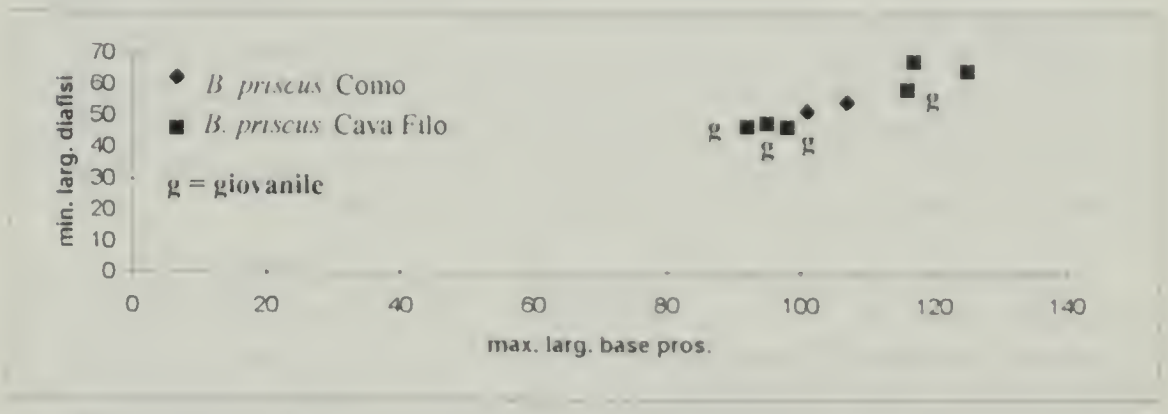


Fig. 16 - Diagramma di distribuzione relativo alla relazione tra massima larghezza della base prossimale (in ascissa) e minima larghezza della diafisi (in ordinata) in complessi radio-ulna in *Bison*.

Astragalo - Il diagramma di fig. 17 mette in relazione la lunghezza del labbro mediale con la massima larghezza dell'epifisi distale. In questo caso sono stati utilizzati anche i dati relativi a *B. schoetensacki* provenienti da diverse località italiane ed estere.

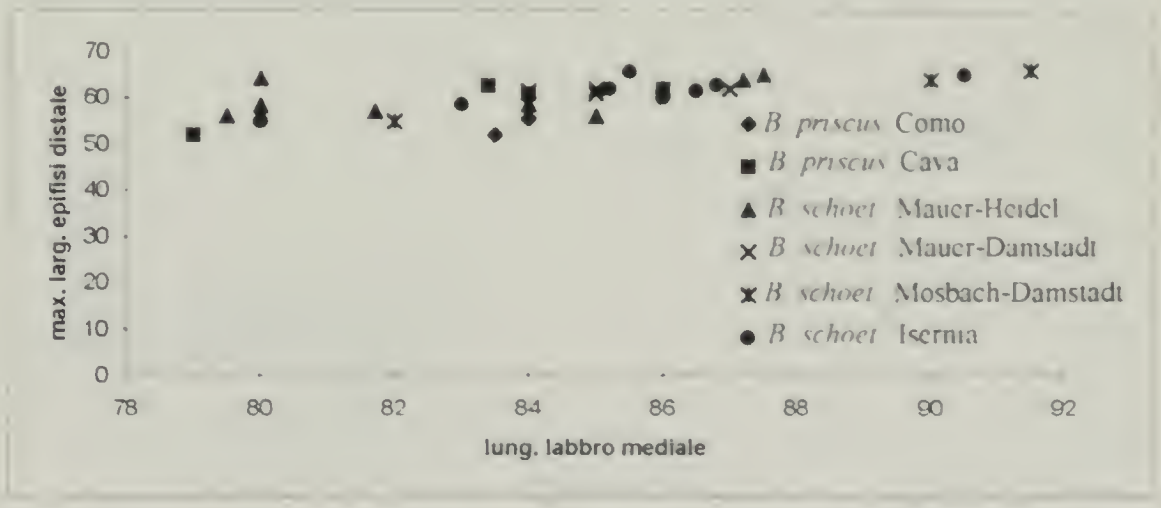


Fig. 17 - Diagramma di distribuzione relativo alla relazione tra lunghezza del labbro mediale (in ascissa) e massima larghezza dell'epifisi distale (in ordinata) in astragali di *Bison*.

La distribuzione dei punti copre uno spettro molto ampio nel quale risulta difficile poter separare le singole specie. Per quel che concerne i resti bisontini di Como, i punti a essi collegati vengono a disporsi in questa "nuvola" in una posizione pressoché centrale; ma quel che sembra curioso è

che detta distribuzione venga "disegnata" in orizzontale. Può essere suddivisa in tre campi di cui quello dell'estremità destra è composto da soli esemplari di *B. schoetensacki* (possono considerarsi casi limite?), quello dell'estremità di sinistra da componenti di *B. schoetensacki* e *B. priscus* (giovanile?). I punti tipici dei bisonti di Como ricadono nel campo centrale dove insistono anche quelli di *B. schoetensacki* e *B. priscus*, tuttavia vengono a disporsi nel lato inferiore della nuvola di distribuzione. In questo senso allora, a una variazione anche sensibile della lunghezza non ne corrisponde un'altra in egual misura della larghezza, che rimane circa la medesima nei campioni considerati. Allora, se quanto proposto dal diagramma assume una veste di verità, bisogna affermare che l'astragalo in *Bison* varia grandemente per proporzioni, sia da specie a specie, sia all'interno di ogni singola specie. Per i bisonti comaschi pur rientrando nelle proporzioni tipiche di *Bison*, assumono le dimensioni inferiori manifestate dal genere.

Metatarso - Analogamente a quanto proposto per l'astragalo, anche per il metatarso (Fig. 18) la distribuzione di punti relativi alla relazione fra la massima larghezza (diametro trasversale) dell'epifisi distale e il diametro antero-posteriore del corpo è molto ampia (cfr. Bologna e Petronio, 1994, fig. 5), ma a differenza del precedente diagramma la distribuzione non è disposta orizzontalmente, bensì obliquamente. Tuttavia, le medesime considerazioni di fondo già proposte per l'astragalo, restano valide anche per il metatarso, vale a dire:

a) i punti relativi ai resti di Como rientrano bene nello spettro di valori dei bovidi;

b) non è possibile, considerando questi parametri, poter operare una distinzione né a livello di genere (*Bos*, *Bison*), né a livello di specie.

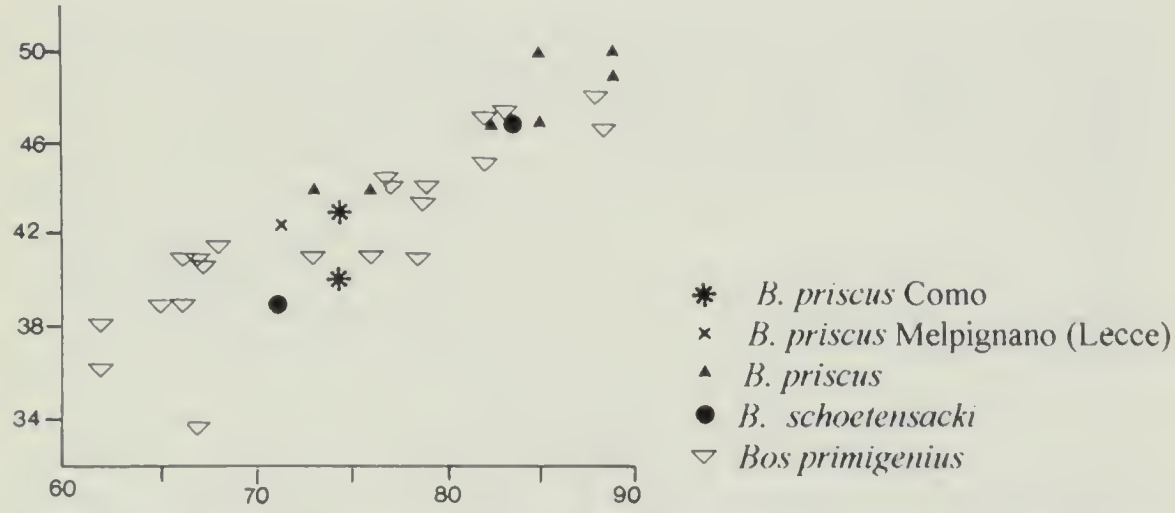


Fig. 18 - Diagramma di distribuzione relativo alla relazione tra diametro trasversale distale (in ascissa) e diametro distale antero posteriore (in ordinata) in metatarsi di bovidi. (da: Bologna e Petronio, 1994 *mod.*).

Falange - Per le falangi è stata presa in considerazione solamente la I, in quanto maggiori sono i dati a disposizione: nel diagramma della fig. 19 è messa in relazione la lunghezza totale con la massima larghezza distale.

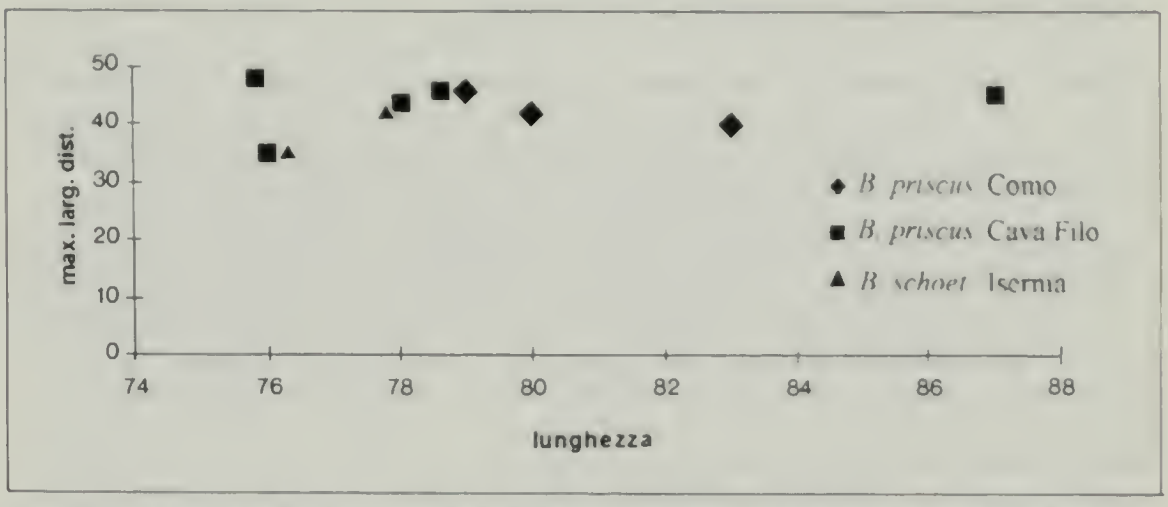


Fig. 19 - Diagramma di distribuzione relativo alla relazione tra lunghezza totale (in ascissa) e massima larghezza distale (in ordinata) nella I falange di *Bison*.

Anche in questo caso particolare, come già diverse volte sottolineato, la distribuzione dei punti relativamente ai parametri considerati appare molto ampia e disposta orizzontalmente. Un'analoga condizione è registrata anche considerando la massima larghezza prossimale: per ragioni di ripetitività, il relativo diagramma non è stato riportato. Le medesime indicazioni riportate a commento del diagramma proposto per l'astragalo, possono essere avanzate anche per quest'ultima distribuzione.

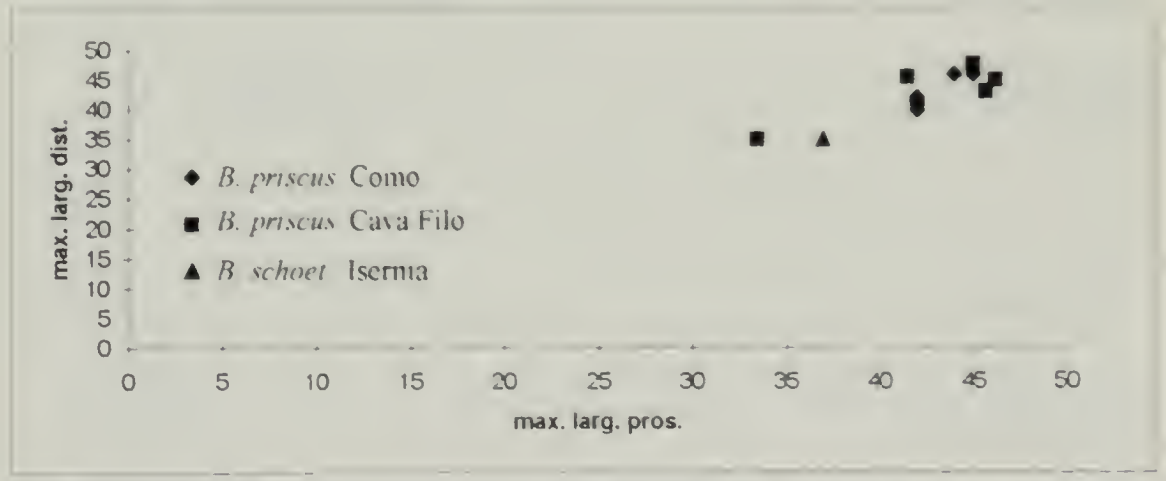


Fig. 20 - Diagramma di distribuzione relativo alla relazione tra massima larghezza prossimale (in ascissa) e massima larghezza distale (in ordinata) nella I falange di *Bison*.

Infine, nel diagramma della fig. 20 viene proposta la relazione esistente fra la massima larghezza prossimale e la massima larghezza distale sempre in riferimento alla I falange. Risulta una distribuzione dei punti molto concentrata rispetto al diagramma precedente, tuttavia la conclusione che può

essere avanzata non si discosta da quella in precedenza proposta. Non sembra cioè possibile poter considerare questi parametri come significativi nella distribuzione a livello di specie fra i bisonti.

Tentativo di ipotesi di evoluzione dei bisonti

Pur riconoscendo l'estrema esiguità del materiale in nostro possesso e le difficoltà di un'esatta collocazione temporale dei reperti per la mancanza di precise indicazioni sulle giaciture primarie, le caratteristiche morfologiche complessive e le diverse proporzionalità craniche, che i grafici hanno evidenziato, permettono di valutare diversi trend evolutivi proposti in fig. 21.

1. B. schoetensacki rappresenterebbe il capostipite di una sequenza che, attraverso *B. priscus*, avrebbe portato linearmente a *B. bonasus*, come ipotizza Sala (1986, fig. 5), che comunque non indica come sicura la discendenza di *B. priscus* da *B. schoetensacki* (Fig. 21 A). I reperti studiati andrebbero allora a collocarsi all'interno della specie *B. priscus* e si potrebbe ipotizzare per le forme più piccole l'appartenenza a una sottospecie (*B. priscus mediator*), già menzionato e noto in letteratura (Sala, 1986). Si tratterebbe quindi di una sottospecie allocronica più giovane. Il reperto n. 3 che sembra accentuare, rispetto agli altri, il processo di diminuzione dimensionale che accompagna la comparsa di *B. priscus mediator* potrebbe essere considerato come un esemplare di quest'ultima sottospecie.

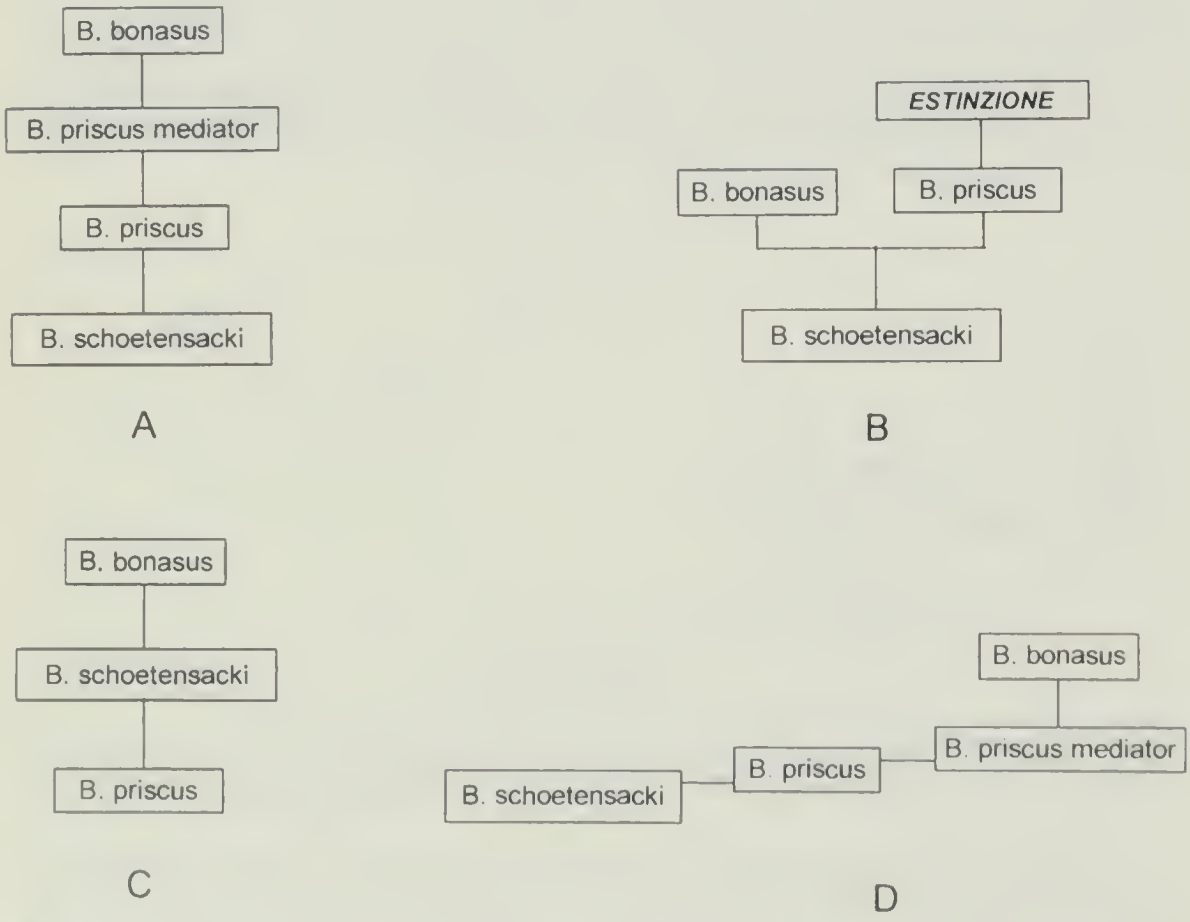


Fig. 21 - Possibili ipotesi di evoluzione dei bisonti pleistocenici. Per le spiegazioni, vedi testo.

2. Da *B. schoetensacki* avrebbero avuto origine due linee filetiche distinte; una avrebbe portato a *B. priscus* e si sarebbe esaurita con la sua estinzione; l'altra avrebbe portato all'attuale *B. bonasus* (Fig. 21 B). In questa seconda ipotesi, i crani di maggiori dimensioni apparterrebbero alla specie *B. priscus*, quelli di taglia inferiore a una specie a questo punto da definire appartenente alla linea evolutiva *B. schoetensacki-B.bonasus*. Tale ipotesi era già stata avanzata da Flerov (in: Sala, 1986). Il reperto n. 3 avrebbe collocazione analoga a quella già vista nel primo trend evolutivo.

3. *B. priscus* rappresenterebbe il capostipite di una linea filetica che, attraverso *B. schoetensacki*, porterebbe linearmente a *B. bonasus* (Fig. 21 C). Anche in questo caso, i reperti studiati dovrebbero essere classificati analogamente a come ipotizzato nel secondo trend evolutivo. Quest'ultima ipotesi è stata avanzata precedentemente da Mc Donald (in: Sala, 1986) e sembra, a nostro giudizio, la meno percorribile soprattutto per motivi cronologici.

4. È infine ipotizzabile che, nell'ambito della specie *B. priscus*, si siano sviluppate popolazioni coeve parapatriche con caratteristiche morfologiche ben definite e differenziate. Pertanto, insieme a popolazioni tipiche di ambiente steppico di più grandi dimensioni (*B. priscus sensu strictu*), si sarebbero sviluppate, in aree boscose anche relativamente piccole, popolazioni locali, isolate riproduttivamente della specie tipo e caratterizzate in particolare dalla diminuzione della taglia. Verrebbe quindi a mancare l'allocronicità della sottospecie rispetto alla specie (Fig. 21 D) caratterizzante il primo trend evolutivo considerato. Quanto sopra in considerazione soprattutto dell'uniformità del grado di fossilizzazione dei reperti.

Osservazioni ecologiche

Le forme bisontine di piccola taglia (*B. schoetensacki*, *B. priscus mediator* e *B. bonasus*) sono generalmente considerate adattate ad ambiente forestale o di bosco aperto e a clima temperato, mentre quelle di grossa taglia (*B. priscus* tipico) ad ambienti di steppa o di tundra (Caloi e Palombo, 1979; Sala, 1986; Bologna e Petronio, 1994).

Tuttavia, diversi ritrovamenti riferibili sia a *B. priscus* sia a *B. schoetensacki* suggeriscono una certa valenza dei bisonti dal punto di vista sia ecologico, sia climatico (Caloi e Palombo, 1979). Fossili ascritti a *B. priscus*, infatti, sono stati ritrovati anche in ambiente di steppa boschiva e di taiga, mentre *B. schoetensacki* doveva poter sopportare condizioni più rigide di quelle considerate loro congeniali, come dimostra la segnalazione dei suoi resti in Francia (Châtillon-Saint-Jeans), in livelli riferibili a un periodo freddo (Mindel finale o Riss iniziale) (Caloi e Palombo, 1979).

L'associazione di forme bisontine boschive con forme abitatrici di zone generalmente più aperte, risulta quindi abbastanza frequente. Diversi esempi di ciò si hanno nei livelli inferiori di Mosbach, a Mauer e a Châtillon-Saint-Jeans, dove si ritrovano in associazione *B. schoetensacki* e *B. priscus*, a Steinheim e in Val di Chiana, dove *B. schoetensacki* si trova in associazione con *B. priscus* e *Bos primigenius*. Questi rinvenimenti fanno ipotizzare che la specie *B. priscus* si sia separata da *B. schoetensacki* piuttosto presto a seguito di isolamenti o migrazioni i cui flussi e riflussi avrebbero portato alla presenza nella stessa area delle due specie ormai geneticamente differenziate (Fig. 21d).

Conclusioni

I bisonti dell'area pavese delle alluvioni quaternarie del F. Po e del Comasco sono rappresentati da forme sia di piccola taglia, adattate ad ambienti di foresta e di bosco aperto, sia di grossa taglia, adattate a zone più aperte.

Dal punto di vista ecologico, questa associazione potrebbe indicare un ambiente si steppa intercalata a macchie di bosco o comunque di zone aperte al margine dei boschi.

Dal punto di vista evolutivo, non è possibile, in questa sede, affermare con sufficiente sicurezza quale delle linee evolutive proposte sia la più corretta: in attesa di ulteriori ritrovamenti che possano apportare nuovi dati, si preferisce quindi, assegnare alla specie *B. priscus* tutti i reperti studiati, ipotizzando l'appartenenza alla sottospecie *B. priscus mediator* per i reperti di piccola taglia. Tuttavia, le caratteristiche morfometriche rilevate e la notevole rassomiglianza, sotto tale aspetto, esistente fra alcuni crani custoditi a Pavia (reperti n. 1, 2, 3 e 11), quelli conservati a Como (reperti n. 12 e 13) e i crani di Isernia rende, a nostro parere, preferibile l'ipotesi secondo cui da *B. schoetensacki* si sarebbe originata la linea che avrebbe portato a *B. priscus priscus* e successivamente a *B. bonasus*. Nonostante ciò, questa ipotesi ha bisogno di ulteriori conferme sulla base di un maggior quantitativo di reperti da analizzare. Pertanto, dalle conoscenze attuali si può anche considerare probabile l'ipotesi che prevede la discendenza da *B. schoetensacki* di *B. priscus* prima e successivamente *B. bonasus* attraverso la sottospecie *B. priscus mediator* derivante da popolazioni inizialmente coeve a *B. priscus* ma adattatesi all'ambiente boschivo.

I reperti di Como si riferiscono a due esemplari di taglia minore rispetto alla normale taglia di *B. priscus* tipico. L'analisi morfometrica dei reperti postcraniali pare confermare quanto suggerito dallo studio sui crani.

Tutti i diagrammi mettono in luce una notevole variabilità, sia all'interno del genere *Bison*, sia più in dettaglio delle due specie *B. priscus* e *B. schoetensacki*. In particolare, l'analisi dei diagrammi relativi all'astragalo e alla I falange evidenzia l'esistenza, all'interno delle singole specie di differenti "proporzionalità" di tali parti anatomiche e quindi di differenti "gradi" di robustezza dell'ultima parte dell'arto. Ciò potrebbe essere spiegato con un più ampio adattamento di queste specie, a conferma della notevole valenza ecologica già messa in luce da Caloi e Palombo (1979).

Ulteriori dati potranno in futuro chiarire se tale valenza sia reale e se quindi la variabilità messa in luce sia effettivamente interna alla specie o se essa sia interna al genere e presupponga l'accettazione di un trend evolutivo che preveda una discendenza lineare *B. schoetensacki* → *B. bonasus*, con *B. priscus* linea morta, diversamente da quanto attualmente considerato, e quindi anche una revisione sistematica del materiale noto.

Bibliografia

Bojanus L. H., 1827 - De Uro nostrate ejusque skeleto... Nova Acta... Acad. Caes. Leopold. Naturae Cur., *XIII*: 411 pp.

Bologna P., Petronio C., 1994 - The First Occurrence of *Bison priscus* Bojanus in the Melpignano Area (Lecce, Southern Italy). Boll. Soc. Paleont. It., *33* (2): 275-278.

Brentana D., 1930 - Osservazioni anatomico-sistematiche sui resti di *Bison priscus* Boj. Comm. Ateneo Brescia (1929): 91-117.

Caloi L., Palombo M. R., 1979 - La fauna quaternaria di Venosa: Bovidi. Boll. Serv. Geol. d'Italia, *100*: 101-140.

Cantaluppi G. M., 1974 - Studi paleobiochimici sui mammiferi delle alluvioni quaternarie pavesi, loro riflessioni sulla relazione: Organismo-Tempo-Fossilizzazione. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, *XXXV*: 4-37.

Cuvier G., 1822-1835 - Recherches sur les Ossements Fossiles. D'Ocagne Edit., Paris.

Dal Sasso C., 1993 - Bovidi e cervidi delle alluvioni quaternarie lombarde: studio della collezione del Museo di Storia Naturale di Milano. Museologia Scientifica, *X* (1-2): 79-95.

Fischer K. H., 1965 - Bison Reste (Bison schoetensacki voigtstendtensis ssp. n.) aus den Altpleistozänen Tonene von Voigtstedt in Thuringen. Paläontol. Abhandlungen A, *2* (2-3): 364-377.

Flerov K. K., 1969 - Die Bison Reste aus den Kiesen von Sussenborn bei Weimar. Paläontol. Abhandlungen A, *3* (3-4): 489-520.

Flerov K. K., 1972 - The Most Ancient Bisons and the History of Genus Bison. Teriologia, 1, Acc. Sc. URSS, Siberian Sez., Novisibirsk (in russo).

Flerov K. K., 1976 - Die Fossilen Bisonreste von Taubach und ihre Stellung in der Entwicklungs Geschichte der Gattung Bison in Europa. Quartär Paläontologie, *2*: 179-208.

Flerov K. K., 1979 - Morphology, Systematic, Evolution, Ecology. In: European Bison, Sokolov V. E. (ed.): Nauka Pub.: Moskov, 9-127 (in russo).

Gromova V. I., 1931 - Contribution à la Connaissance de l'Ure (*Bos primigenius* Boj.) de l'Europe Orientale et de l'Asie Septentrionele. Ann. Mus. Zool. Acad. Sci. URSS, *32* (3): 293-364.

Gromova V. I., 1935 - Der Urzeitliche Bison (*Bison priscus* Boj.) in der UdSSR. Trudy Zool. Inst. Akad. Viss. UdSSR, *2* (2-3): 77-204 (in russo).

Hue E., 1907 - Ostéometrie des Mammifères. Librairie C. Reinwold, Schleicher Frères Éditeur., 186 pp.

Pohlig H., 1911 - Bovides Fossiles de l'Italie. Bull. Soc. Belge de Geologie, Proces verbal 21 Nov. 1911, *25*: 311-322.

Rütimeyer L., 1861 - Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz. Neue Deutsche Ges. Natrw., Zurich, 66 pp.

Rütimeyer L., 1867 - Versuch Einer Natürlicher Geschichte des Rindes.., Neue Deutsche Ges. Natrw. Zürich, *XXIII* (2): 54 pp.

Sacchi Vialli G., 1954 - I bovidi fossili delle alluvioni quaternarie pavesi. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, *V*: 1-27.

Sacchi Vialli G., 1967 - Contributo alla conoscenza paleoistologica di ossa fossili. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, *XXVIII*: 65-81.

Sala B., 1986 - *Bison schoetensacki* Freud. from Isernia la Pineta (Early Mid-Pleistocene - Italy) and Revision of the European Species of Bison. Palaeontographia It., *LXXIV*: 113-170.

Skinner M. F., Kaisen O. C., 1947 - The Fossil Bison of Alaska and Preliminary Revision of Genus. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., *89*: 123-256.

Sokolov I. I., 1963 - Some Interesting Remains of Primitive Bison (Bison priscus Boj.) from URSS. Boll. Comm. Studi sul Quat., *28* (in russo).

Thenius E., 1969 - Bovidae. In: Stammesgeschichte der Saugetiere. Handbuch der Zoologie, *8* (48): 467- 480.

Von den Driesch A., 1976 - A Guide of Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. Peabody Museum Bull., *1*, Harvard University, Cambridge, Massachussets, 136 pp.

Von Meyer H., 1835 - Über Fossiles Reste von Ochsen, deren Arten u. das Vorkommen Derselben. Nova Acta... Acad. Caes. Leopold. Naturae Cur., *XVII*, 100 pp.